<366380870800014

Bayer. Staatsbibliothek

E.

PROFESSOR DER
SCHAFTEN ZU BER
GESELLSCHAFTEN

LIEDE. DES

Mit Holz

B

BEI ERN

E. MITSCHERLICH

PROFESSOR DER CHEMIE, MITGLIEDE DER AKADEMIE
SCHAFTEN ZU BERLIN, NEAPEL U. STOCKHOLM, UND DE
GESELLSCHAFTEN ZU LONDON U. EDINBURG, CORRESPON
GLIEDE DES FRANZÖSISCHEN INSTITUTS, RITTER DES
ORDENS DRITTER CLASSE.

ERSTER BAND.

Mit Holzschnitten von F. L. Unzelman

BERLIN, 1831.

BEI ERNST SIEGFRIED MITTLER

D
B

Es durfte b
buchs nicht
Chemie un
senschaften
und wissen
men; ich
mmen
i us jede
spricht. Z
ich aus du
wogen woro
wie ich d
such hal
tracht tet u
daher diese
rende zum S
sowohl bei V
von Versuche
sonders die S
sen, welche die
rufsgeschäften
ten, den Medicin
nomen, so wie
allgemeine wissen
schaffen wünsch

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Es dürfte bei der Ausarbeitung d
buchs nicht meine Absicht sein, all
Chemie und die mit ihr verwan
senschaften an Thatsachen besitzen,
und wissenschaftlich geordnet darin
men; ich würde eine zwecklose A
nommen haben, da das Lehrbuch v
lius jeder Anforderung in dieser H
spricht. Zur Herausgabe dieses Leh
ich nur durch meine persönliche S
wogen worden, und ich wünsche, d
wie ich die Wissenschaft zu beha
sucht habe, von diesem Standpunk
trachtet und entschuldigt werden mö
daher dieses Lehrbuch hauptsächlich
rende zum Selbstunterricht und zur
sowohl bei Vorlesungen als bei der
von Versuchen bestimmt; und zwar h
sonders die Studirenden berücksicht
sen, welche die Chemie zu ihren kün
rufsgeschäften bedürfen; auf den P
ten, den Mediciner, den Fabrikanten,
nomen, so wie auf Jeden, welcher
allgemeine wissenschaftliche Ausbildu
schaffen wünscht, habe ich mehr

auf Erscheinungen, welche
urch den Scharfsinn talent-
ner erst geschaffen worden
öglich, dafs der, welcher diese
nicht selbst gesehen hat, sich
begriff von der Wissenschaft
Theilen, worin sie zerfällt, und
einen Gesetzen und Resultaten,
Studium geführt hat, bilden
z. B. unmöglich, von der che-
ndtschaftkraft, von chemischen
nd Verbindungen, von dem gas-
gen und festen Zustand der Kör-
klaren Begriff zu bilden, wenn
ner viele Erscheinungen gesehen
n sich diese Begriffe entwickeln
kommensten und am leichtesten
n daher den, welcher die Che-
anfängt, wenn man ihm Ver-
d er aus diesen Versuchen sich
ft selbst zusammenstellt, so dafs
die Erscheinungen, die Erklä-
und ihren Zusammenhang mit
rksam macht, ohne je auf et-
erufen, was der Zuhörer nicht

welche durch leicht damit anzustell
suche, zu allgemeinen Resultaten füh
Lehrer der Chemie oder der Verfa
Lehrbuches, welches für den ersten
in der Chemie bestimmt ist, mufs
bestreben, die Versuche so auszuw
zusammenzustellen, dafs er nach un
dem er von den einfacheren Erschei
den zusammengesetzteren übergeht,
senschaft vollständig hinstellt. Er hat
allein mit der Anordnung und Au
der einzelnen Theile der Wissensch
sondern zugleich mit der Schwierigke
pfen, sie aus Versuchen, welche leich
sehen und zu erklären sind, zu e
Der Studirende hat dagegen das a
Bewufstsein, dafs er von den als wa
telten Thatsachen sich durch eigene
tung selbst überzeugt hat, und durch
holung der Versuche stets überzeug
Wählt man die Versuche noch aufs
aus, dafs sie die Erscheinungen, welc
vor unseren Augen sich wiederholen,
so hat der Studirende noch den Vor

genannten physikalischen be-
gt es durchaus nicht in der
einungen, Chemie und Physik
trennen; für die gründliche
er Chemie ist es durchaus noth-
r Studirende alle Erscheinungen,
rsuch darbietet, übersieht. An
Stellen des Lehrbuchs habe ich
m eine hinreichende Anzahl von
beschrieben worden waren, eine
bersicht derselben gegeben, und
nd allgemeinen Resultate, zu wel-
en, sie mögen früher zur Physik
gezählt worden sein, zu entwik-
Es ist aufserdem mein Wunsch,
dritten Heft die Metalle und ihre
, und die für die Theorie der
igen Verbindungen der organi-
bgehandelt habe, im vierten Heft
cheinungen, welche man zur Phy-
nit den allgemeinen Gesetzen der
rscheinungen zusammenzustellen:
die Lehre von den bestimmten
von der Krystallform der Kör-
chemischen Verwandtschaftkraft,

Schluss desselben kurz die angestellt
tate, wozu sie geführt haben, und di
schiedenen Stellen des Lehrbuchs zers
finden, zusammenstellen, und die Bez
welcher die Chemie zu anderen Wi
ten und den Gewerben steht, anführe
ich das, was man sonst gewöhnlich i
leitung zu erwähnen pflegt, am Ende
buchs als Resultat desselben zusamm
werde. An diese allgemeine Uebersi
ich versuchen eine kurze Geschichte
mie anzuknüpfen.

Um in dem Studirenden mehr
und Liebe zur Chemie zu erregen,
wo es möglich war, die Theorie de
mit den Erscheinungen, welche ma
wöhnlichen Leben, oder in Gewer
Fabriken zu beobachten Gelegenhei
Verbindung zu bringen gesucht; ich
wegen z. B. die chemischen Proces
welche wir uns Licht und Wärme ve
sehr weitläufig abgehandelt, und ma
nische Gegenstände, z. B. die Dampf
und die Gasfabrik, würde ich nicht
haben, wenn ich das Lehrbuch nicht

ch Jemand ausschliefslich der
nderen Studien, für welche die
nentbehrliche Hülfswissenschaft
ll, zur Uebung der Sinne, und um
fs mit anderen nützlichen Materia-
nen, verwandt, namentlich auf das
Botanik, oder der beschreibenden
chaften im Allgemeinen, auf das
n oder der Mathematik. Das Stu-
hemie wird vor dieser Zeit leicht
, und gewöhnlich ist in dem, wel-
früh nur spielend mit der Chemie
at, später das Interesse für die Wis-
torben. Hierzu kommt noch au-
Art des Unterrichts in den jünge-
eine Vorlesung über Chemie von
e erfordert eine Repetition von
nden, damit der Studirende über
ngen, welche er gesehen hat, nach-
ne und sie richtig auffafst; beim
cht sind dagegen die Gegenstände
tig und folgen zu schnell auf ein-
em Schüler genug Zeit zu lassen.
Grunde darf auch der Studirende
ersität nur Chemie und Botanik,

leuten, den
es unentbehr
Chemie abe
Nutzen, als
tungen von
ben. Das
Thatsache
enthüll
ner sch
Erscheinu
von keinem
chen kann,
Vertrauen
thürmern
nen Vers
leitung zu
suche durch
das Studium
mich bemü
deutlich zu
ohne weitere
parate, welche
kann man sich
lin *) verschaf

*) Die gröfseren
licher Güte in den We
Herrn Oertling verf
rate findet man bei

Chemie aber nur in so weit von
Nutzen, als sie ihre Kenntnisse durch
tungen von Erscheinungen sich erw
ben. Das bloſse Lesen und das Ein
Thatsachen in's Gedächtniſs ist sogar
Kenntnisse praktisch angewandt wer
eher schädlich als nützlich, weil man
Erscheinungen selbst gesehen zu hab
von keinen klaren und deutlichen
chen kann, und man durch ein ung
Vertrauen auf Kenntnisse gewöhnli
thümern verleitet wird. Vorlesung
nen Versuche angestellt werden, un
leitung zur Wiederholung der wicht
suche durch den Studirenden selbst,
das Studium der Chemie sehr; doch
mich bemüht, die wichtigsten Ve
deutlich zu beschreiben, daſs man
ohne weitere Anleitung anstellen kan
parate, welche im Lehrbuche beschr
kann man sich ohne Ausnahme leic
lin *) verschaffen.

---

*) Die gröſseren physikalischen Instrumente wer
licher Güte in den Werkstätten des Herrn Geh. Raths
Herrn Oertling verfertigt; die chemischen Geräthsch
rate findet man beim Herrn Luhme.

lche durch ihr Talent und ihren
ie geschaffen haben, Liebe und
ntersuchung gewinne und dazu
e.

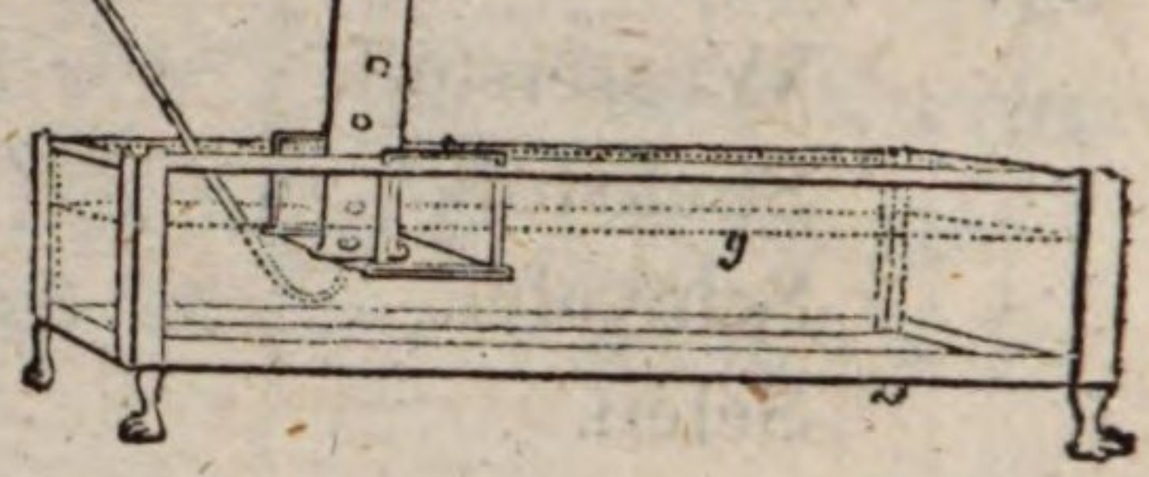
mich so eng als möglich an das
Berzelius angeschlossen, in der
, dafs Jeder, welcher sich weiter
usbilden will, dieses Lehrbuch be-
s Studium der Quellen und zum
ist das Handbuch von Gmelin,
tsachen, welche zur Chemie gehö-
g enthalten sind, unentbehrlich.
en 20. August 1831.

Mitscherlich.

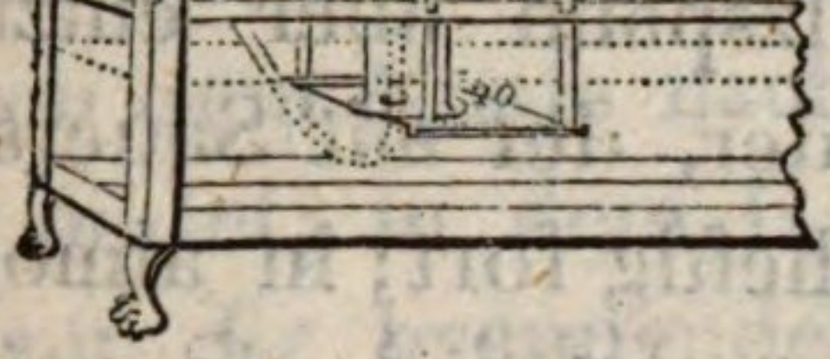
Wa
Sa
Sch
Sele
Phosph
Chlor.
Brom.
Jod.
Fluor.
Kohlenstof
Bor.
Kiesel.
Kalium.
Natrium
Lithium
Barium
Stron
Calciu
Magn
Alum
Bery
Yttrium
Cerium
Zirconi
Mangan

Wasserstoff.
Stickstoff.
Schwefel.
Selen.
Phosphor.
Chlor.
Brom.
Jod.
Fluor.
Kohlenstoff.
Bor.
Kiesel.
Kalium.
Natrium.
Lithium.
Barium.
Strontium.
Calcium.
Magnesium.
Aluminium.
Beryllium.
Yttrium.
Cerium.
Zirconium.
Mangan.

Nickel.
Kobalt.
Zink.
Cadmium
Blei.
Zinn.
Wismuth
Uran.
Kupfer.
Quecksil
Silber.
Palladium
Rhodium
Iridium.
Platina.
Osmium.
Gold.
Titan.
Tantal.
Wolfram
Molybdän
Chrom.
Antimon.
Arsenik.
Tellur.



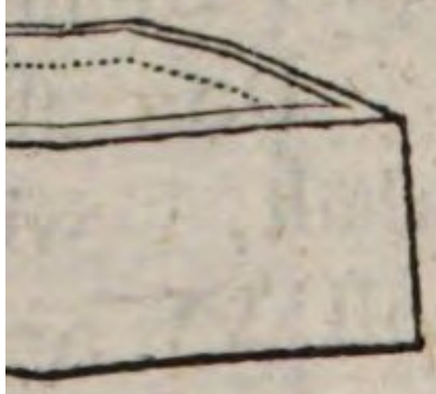
rothes Quecksilberoxyd durch eine Lampe
Luftzuge nach und nach bis zum Rothglü-
rd, so steigen aus der Oeffnung des Glas-
gleichfalls fest mit einem Kork in die an-
der Vorlage eingepafst ist, Blasen in die
Wasser, womit der umgekehrte Cylinder *e*
rdrängen. Der umgekehrte Cylinder steht
k in der bis zur punktirten Linie mit Was-
Wanne *g*. Die ersten Blasen sind atmos-
, die durch die angewandte Hitze in der Re-
hnt wird; denn durch eine vom Frostpunkt
punkt des Wassers erhöhte Temperatur wird
rische Luft um mehr als den dritten Theil
ausgedehnt. Das Quecksilberoxyd verän-
dies mit vielen anderen Körpern der Fall
teigenden Temperatur seine Farbe, die es
Erkalten wieder erhält. Die rothe Farbe
elroth, fast schwarz; dann fängt der innere
ses der Retorte an zu beschlagen, nach
n sich Tropfen eines flüssigen Metalls, die
herunter fliefsen, dabei nimmt die Ent-
Blasen zu, und diese Erscheinungen dauern



Glasrohr *c* nin
Ende etwa bis
linder hinauf re
man dem Maafs nach die Menge des Körp
Wasser verdrängte, und dem Gewichte nac
des Metalls, das gebildet wurde, bestimmen.
z. B. 100 Gran Quecksilberoxyd und erhit
lange, bis sich nichts mehr davon in der R
det, und läfst dann, damit die Luft in den
selbe Temperatur wie vor dem Erhitzen a
Retorte erkalten; so wird, da das Glasrohr
Wasser hervorragt, die Luft aus dem Cyli
Apparat, der aus der Retorte *a*, der Vorlage
Glasrohr *c* besteht, zurücktreten; der Apparat
dem Maafs nach dieselbe Luft enthalten wie
in dem Cylinder wird man genau dem Ma
Menge des Körpers erhalten, welche beim
Quecksilberoxyds gebildet wurde. Das flüs
welches man auf diese Weise erhält, wieg
und im Cylinder sind 16 Cubikzoll Wasser
16 Cubikzoll des Körpers, der das Wasser
wiegen (bei der atmosphärischen Luft wird d
genau angegeben werden) ungefähr 8 Gran.
wandte Quecksilberoxyd wiegt also eben so
tropfbar-flüssige Metall und der gasförmige
welche es durch die Hitze zerlegt wurde.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der

lühender Holzspahn aber entzündet sich,
einen Cylinder, der mit Sauerstoff gefüllt
, und brennt heftig fort; in atmosphärischer
nur fort, entzündet sich aber nicht wieder.
Holzspahn brennt in atmosphärischer Luft
Cylinder mit Kohlensäure erlöscht er aber
Ein angezündeter Schwamm glimmt in
Luft fort, verlöscht in Kohlensäure und
mme im Sauerstoffgas. Alle brennende Kör-
iel rascher im Sauerstoffgas, als in atmos-
t.



Wenn man ein gläsernes Rohr von ungefähr einem Zoll inneren Durchmesser und acht Zoll Höhe mit Quecksilber füllt und umkehrt, so dafs es im Quecksilber steht, und ein Stückchen Phosphor hineinbringt, das, da es leichter als Quecksilber ist, bis oben im Rohr heraufsteigt; dann eine kleine Flasche mit Sauerstoffgas füllt, und

gas in kleinen Blasen aus der Flasche im
e Höhe steigen läfst: so erzeugt, wenn der
er durch ein Körbchen von Eisendraht mit
len bis zum Schmelzen erwärmt war, jede
ffgas, wenn sie zum Phosphor kömmt, ein
nd verschwindet vollständig. Bei einer hin-

Theil davon dem Maafs nach, indem sich glei
phorsäure bildet; in dem Gase, was zurückbl
schen alsdann die brennenden Körper, woraus
fsen kann, dafs die atmosphärische Luft Sauers
Ursache der gewöhnlichen Verbrennungsersch
und aufserdem noch eine andere Gasart enth
Stickstoff und bei der atmosphärischen Luft
Vermuthung bewiesen werden.

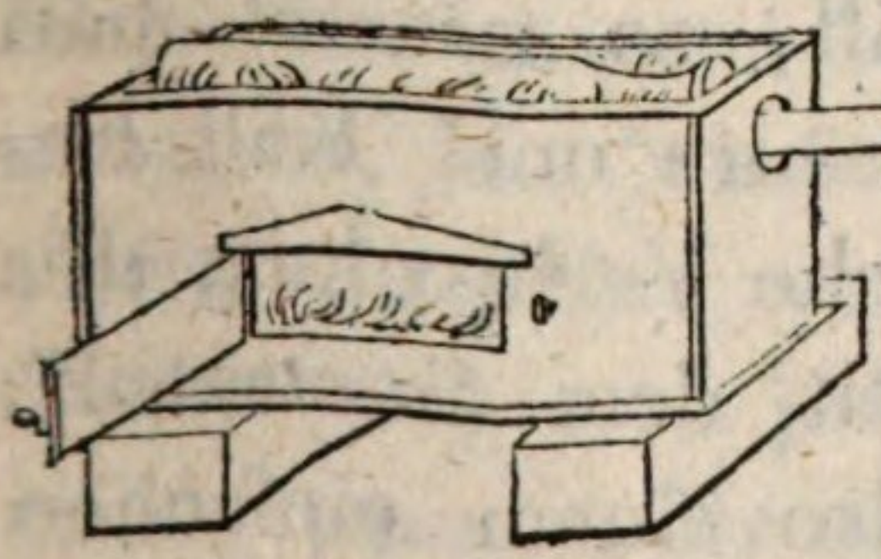
Als Bestandtheil der atmosphärischen L
Substanz, die das Verbrennen hervorbringt,
standtheil des gröfsten Theils der chemisc
dungen, die wir zu untersuchen haben, ist d
von allen Körpern der interessanteste für
die Eigenschaften dieses wichtigen Körpers
können, mufs man sich ihn in gröfserer Q
dies aus dem theuren Quecksilberoxyd gesc
darstellen. Man wendet dazu ein Mineral,
sche Verbindung, die in der Natur vorkom
Braunstein nennt, an; wenn es ganz rein is
es aus 100 Theilen Mangan, welches ein M
dem Eisen in seinen Eigenschaften sehr ähn
56,22 Sauerstoff. Wenn man diese Substan
wird nicht die ganze Menge Sauerstoff, wie
silber, vom Metall getrennt, sondern nur ei
eine Verbindung von Manganmetall mit we
stoff bleibt zurück, in welcher 100 Theile

en wird, und das, damit es voll-
t etwas Gypsbrei (gebrannter Gyps
t) bestrichen wird; in die eine Oeff-
fs pafst ein Kork *c*, der mit einem
n ist, das durch ein Kautschuckrohr *e*
Glasrohr *f* verbunden ist, was in einen
geht.

Dieser Gasbehälter besteht aus einem kupfernen cylindrischen Gefäfs, worauf ein anderes durch fünf kupferne Stäbe befestigt ist, von denen zwei hohle Röhre sind, die mit dem unteren Cylinder in Verbindung stehen; das Rohr *m*, welches das eine hohle ist, geht bis nahe auf den Boden des Cylinders, das andere Rohr *n* geht nur bis an die obere Fläche; beide Röhre sind mit Hähnen versehen, so dafs die Verbindung des oberen Cylinders mit dem unteren unterbrochen werden kann. Bei *l* findet
ein kleines Rohr mit einem Hahn verse-
ist eine gröfsere Oeffnung bei *i*, die mit
verschlossen werden kann.
ylinder mit Wasser zu füllen, verschliefst
grofse Oeffnung mit der Schraube, öff-
ähne, und giefst in den oberen Cylin-
lies Wasser fliefst durch die Röhren *m*

einen vierkantigen Ofen, oder auch auf einen I
schen Backsteine, und bedeckt sie mit glühende

Der Braunstein, wie man ihn in dem Han
ist nicht reines Mangansuperoxyd, sondern er e
Manganoxydhydrat (das aus Wasser und ein
dung von Mangan und Sauerstoff besteht), und
noch andere Substanzen. Wenn die Retorte he
entweicht zuerst Wasser, indem sich das Ma
hydrat zersetzt. Sobald ein glimmender Holz
vor der Mündung des eisernen Rohrs entzü



schliefst man es mit dem Kork, in dem si
sernes Rohr befindet. Dies verbindet man
Kautschuckrohr mit einem Glasrohr, dessen
Ende *t* durch die Oeffnung *i* des Gasbehäl

hälter [illegible] als derselbe
Ein Flintenlauf, an dem man das Zünd-
, und den man zur Hälfte mit Braun-
mit ähnlichen Glasröhren in Verbindung
chfalls zur Entwickelung kleinerer Quan-
erstoff angewandt werden. Statt eines
nn man zum Auffangen des Gases sich
laschen bedienen. Drei Pfund Braunstein
einen Cubikfufs Sauerstoff.

stoffgas, welches aus Braunstein dargestellt
wenn kohlensaure Verbindungen mit dem
engt waren, Kohlensäure. Aus dem Queck-
rhält man gleichfalls kein reines Sauer-
n man es daher zu genauen chemischen
llkommen anwenden will, so nimmt man
res Kali, das aus Chlorsäure und Kali be-
lorsäure ist eine chemische Verbindung des
einfachen Körpers, mit dem Sauerstoff;
ht aus einem Metall (also einem einfachen
m nämlich, und Sauerstoff; Kali und Chlor-
sich mit einander zu einem krystallisirten
einer erhöheten Temperatur schmilzt, und
rhitzt sich so zersetzt, dafs Chlor und Ka-
er verbunden zurückbleiben, und der Sauer-
dem Kalium und dem Chlor verbunden
Aus 100 Theilen des Salzes erhält man
nach 39 Theile Sauerstoff. Man füllt eine

Kali's so lange fortsetzen, bis man alle atm
Luft aus der Retorte ausgetrieben hat, dann
die Spitze *b* unter Quecksilber und läfst den
kalten. Ist dies geschehen, so ist das Quecksi
einem gewissen Punkt in den Hals der Retort
denn das Gas, welches in der Retorte durch
ausgedehnt war, hat sich zusammengezogen. D
nimmt man dann aus dem Quecksilber heraus u
sie mit einer Spiritus-Lampe zu. Man bewa
Retorte, indem man sie aufhängt, auf. Will
Sauerstoffgas anwenden, so bricht man die Spi
Quecksilber ab und erhitzt die Retorte; die Sa
entwickelung fängt an, sobald das Quecksilb
Halse herausgetrieben ist. Hat man genug S
erhalten, so behandelt man den Apparat wie
eben angeführt worden ist. Da man nur
Sauerstoffgas zu jedem Versuch bedarf, so re
cher Apparat für viele Versuche hin.

Wie man Sauerstoffgas noch aus ande
Superoxyden und aus anderen Salzen erhä
diesen Substanzen selbst angeführt werden.

Alle einfachen Körper, ein einziger v
ausgenommen, das Fluor nämlich, verbinden
Sauerstoff, einige direct, andere durch Zersetzu
fel, Phosphor, Kohle, Wasserstoff und viele
binden sich direct mit dem Sauerstoff; damit

Sauerst[illegible]

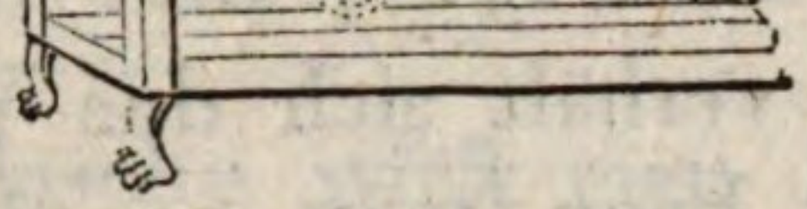
Legt man ein Stückchen Phosphor in einen Löffel, den man in eine Glocke mit Sauerstoff hineinhängt, und zündet den Phosphor mit einem heifsen eisernen Draht an, so füllt sich die ganze Glocke

, das dem Sonnenlicht an Glanz gleicht.
chwefel auf ähnliche Weise hineingebracht
er schönen blauen Flamme. Glimmende
m Sauerstoffgas mit einem glänzenden Lichte.
unten an eine spiralförmig gewundene Uhr-
kchen Schwamm, den man anzündet, und
hrfeder auf ähnliche Weise wie den Löffel
so brennt der Schwamm mit Flamme und
Uhrfeder, die, wenn genug Sauerstoffgas vor-
ollständig verbrennt. Man füllt diese Glocke
sbehälter, indem man sie, mit Wasser ge-
füllt, in den oberen Cylinder des Gas-
behälters über das Rohr *n* stellt; wenn
man den Hahn *m* alsdann öffnet, so
fliefst das Wasser herunter und drückt das
Sauerstoffgas in dem unteren Cylinder zu-
sammen; öffnet man nun den Hahn des
Rohres *n*, so steigt das Sauerstoffgas
durch dies Rohr in die Höhe und ver-
Vasser in der Glocke.

an, indem man das Sauerstoffgas durch eine Spirit
strömen läfst, die man nachher wegnimmt. Phosp
eine starke leuchtende Flamme, Eisen dagegen nu
weifsglühende, schmelzende Kugeln, die eine so h
peratur haben, dafs, wenn man Uhrfedern in ei
ben mit dünnem Boden, der mit Sauerstoffgas ge
den ist, verbrennt, die herunterfallenden Kugeln
Glas hindurch schmelzen; die hohe Temperatur,
die Verbindung des Sauerstoffs mit andern Kö
vorgebracht wird, benutzt man, um sonst unsc
Substanzen zu schmelzen. Man schraubt also
eine Messing- oder Platina-Spitze *w* mit ei
Oeffnung an *l* an, und läfst das Sauerstoffgas
Flamme der Spiritus-Lampe strömen. Durch
bindung des Sauerstoffgases mit den brennbare
theilen des Spiritus entsteht eine so hohe T
dafs, wenn man in die Flamme bei *h* einen
hält, dieser augenblicklich schmilzt.

Durch die Verbindung des Sauerstoffs m
fachen Körpern erhält man eine grofse Anzahl
gesetzter Substanzen, die dadurch noch zahlre
dafs der Sauerstoff, je nachdem er sich unter
nen Umständen mit den einfachen Körpern v
verschiedenen Verhältnissen sich damit verbi
Phosphor z. B. verbindet sich, wenn er angezün
mit mehr Sauerstoff, als wenn er in der atmo

B. s[illegible]wefelsaures Kupferoxyd. Die
teht aus Sauerstoff und Schwefel, das
Kupfer und Sauerstoff; eine solche Ver-
bauerstoff-Verbindungen nennt man ein
ie Schwefelsäure sich mit dem Kupfer-
so verbinden sich viele andere Sauerstoff-
damit, z. B. die Phosphorsäure, die aus
Sauerstoff, die Salpetersäure, die aus Stick-
rstoff, die Kohlensäure, die aus Kohle und
teht. Die Klasse von Verbindungen, die
, mit dem Kupferoxyde verbinden, nennt
die Verbindungen dagegen, die sich mit den
igen, z. B. das Kupferoxyd, das Bleioxyd
Metalloxyde, nennt man Basen. Diese Ein-
ir die stärkeren Basen und Säuren gut und
aber ein Uebergang von der stärksten Basis
ten Säure statt findet, so kann ein und der-
z. B. das Wasser, sich gegen Schwefelsäure
en Kali als Säure verhalten.
nennt man die Sauerstoff-Verbindungen,
it Säuren verbinden zu können, mehr Sauer-
n müssen. Diese Verbindungen sind selten.
de nennt man die Sauerstoff-Verbindungen,
abgeben müssen, um sich mit Säuren ver-
nnen; das beste Beispiel aus dieser Klasse
nstein oder das Mangansuperoxyd. Ueber-
mit Schwefelsäure, so entsteht keine Ver-



kelt, erhi
ne Verbi
Schwefelsäure mit Manganoxydul zurück; inde
das Mangansuperoxyd, das aus 100 Theilen M
56,22 Theilen Sauerstoff besteht, die Hälfte sei
stoffs abgeben mufste, um eine Basis zu bilde
mit der Schwefelsäure verbinden konnte. Ma
diesem Beispiel, dafs ein und derselbe Körp
verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstof
und zwar geschieht diese Verbindung nach einer
ten Gesetz.

Manganoxydul besteht aus	100	Th.	Metall u.	28
Manganoxyd - -	100	-		42
Mangansuperoxyd - -	100	-		56

Man sieht aus diesem Beispiel, dafs d
des Sauerstoffs bei derselben Menge Metall
drei Verbindungen sich wie 2 zu 3 zu 4 v
nach ähnlichen einfachen Verhältnissen verbin
Sauerstoff auch mit den anderen einfachen K
ein bekannter Körper kann das Blei noch al
spiel dienen.

Das Bleioxyd besteht aus	100	Th.	Metall u.	7,
das rothe Superoxyd -	100	-	-	11,
das braune Superoxyd -	100	-	-	15,

Der Sauerstoff wurde 1774 von Prie
zugleich von Scheele entdeckt.

Bleioxyds, und das Blei erhält man
verhält sich das Wasser; durch eine
r kann man es nicht zerlegen; setzt
zum Wasser, so bildet sich eine Ver-
um und Sauerstoff, Kali nämlich, und
örper wird entwickelt, der, mit Sauer-
Wasser bildete. Man nennt diesen ein-
Wasserstoff. Um es in gröfserer Menge
erhalten, wendet man Zink an. Mit
ssen, zersetzt das Zink das Wasser nicht;
noch Schwefelsäure hinzu, so entwickeln
Zinkstückchen Gasblasen, und das Zink löst
ärmt man diese Auflösung so lange bis alles
mpft ist, so bleibt ein Salz zurück, das aus
ung von Schwefelsäure und Zinkoxyd be-
inkoxyd verhält sich zur Schwefelsäure als
eder Zink noch Eisen haben eine so grofse
zum Sauerstoff, dafs sie ihn dem Wasser
nen; setzt man aber noch Schwefelsäure
kt die Verwandtschaft der Schwefelsäure
mit ein, und das Wasser wird alsdann
wendet zu dieser Darstellung des Was-
ne Flasche mit einem Kork an, in den
ebohrt sind; durch das eine Loch geht ein
r, das oben mit einem Trichter *b* versehen
in die Flasche bis *c* hinunter geht; durch
ch geht ein zweites Rohr *f*, das nur ein

ne steht
bringt. In die Flasche wirft man Zinkstückc
(Zinkblech, das man entzwei gebrochen hat, ode
man geschmolzen und in Wasser ausgegossen hat
schliefst den Apparat durch den Kork; durch de
giefst man zuerst Wasser, und dann nach und na
felsäure hinein. Das Gas, welches sich entwickel
das Glasrohr bis unter die Wasseroberfläche geht
das Rohr *f* entweichen, und steigt in Blasen im G
die Höhe und verdrängt das Wasser. Hat man
Weise 3—4 Cylinder mit Gas gefüllt erhalten
tersucht die folgenden, so findet man, dafs da
sich entwickelt, farbenlos ist, wie atmosphär
dafs es sich aber entzünden läfst und brenn
man das Glasrohr aus der Wanne heraus, und
das sich entwickelnde Gas an der Oeffnung
so brennt es mit einer wenig leuchtenden Fl
wenn man einen trocknen Cylinder über d
hält, so beschlägt er sogleich. Die Gasart,
entwickelt, verbindet sich nämlich wieder bei
nen mit dem Sauerstoffgas der atmosphärischen
bildet Wasser.

Obgleich die Wasserstoffflamme nur wen
so ist sie doch sehr heifs, denn man kann d
andere chemische Verbindung sich eine so ho
ratur verschaffen, als durch die Verbrennung

Mengt man zwei Maafs Wasserstoffgas mit fünf Maafs atmosphärischer Luft, und zündet das Gemenge an, so entsteht ein heftiger Detonation, die durch das Verbrennen des hervorgebracht wird. Das Stickstoffgas der Luft trägt nichts zum Verbrennen bei; daher statt fünf Maafs atmosphärischer Luft Sauerstoffgas an, so ist die Detonation weit einer grofsen Anzahl von chemischen Verund Zersetzungen findet eine solche Deto- die Erklärung derselben ist daher von Inmmt man ein Pennal oder eine Dose, deren schliefst, und zieht den Deckel sehr schnell bemerkt man eine ähnliche schwache Deto- man ihn langsam herunter, so bemerkt man ht man den Deckel schnell herunter, so wird rische Luft, die inwendig in der Dose ist, und die äufsere Luft kann nicht in den Luftraum zwischen dem Deckel und der ringen, in dem Augenblick aber, wenn der ndig abgezogen wird, stürzt sie hinein; das mmenstürzen der Luft bewirkt den Laut. erbindung des Sauerstoffs und Wasserstoffs, förmig sind, wird Wasser erzeugt, das zur hohe Temperatur hat, durch die umgebende kal-

drücken und das gleich darauf folgende Ausdehn
der Donner.

Man kann durch schnell auf einander folg
nationen einen musikalischen Ton hervorbringen
Rohre, z. B. einem Glasrohr von 2 Fufs Läng
Luft in Schwingung versetzt, wenn durch irg
Körper eine schnelle Bewegung derselben an
Ende hervorgebracht wird; so wird z. B. durch
einer gewöhnlichen Gabel oder einer Stimm
ungefähr 500 Schwingungen in der Secunde
Grundton in dem Rohre hervorgebracht.
wie mit der Stimmgabel, die Luft gleichfalls
Wasserstofflamme zum Tönen bringen. Läfst

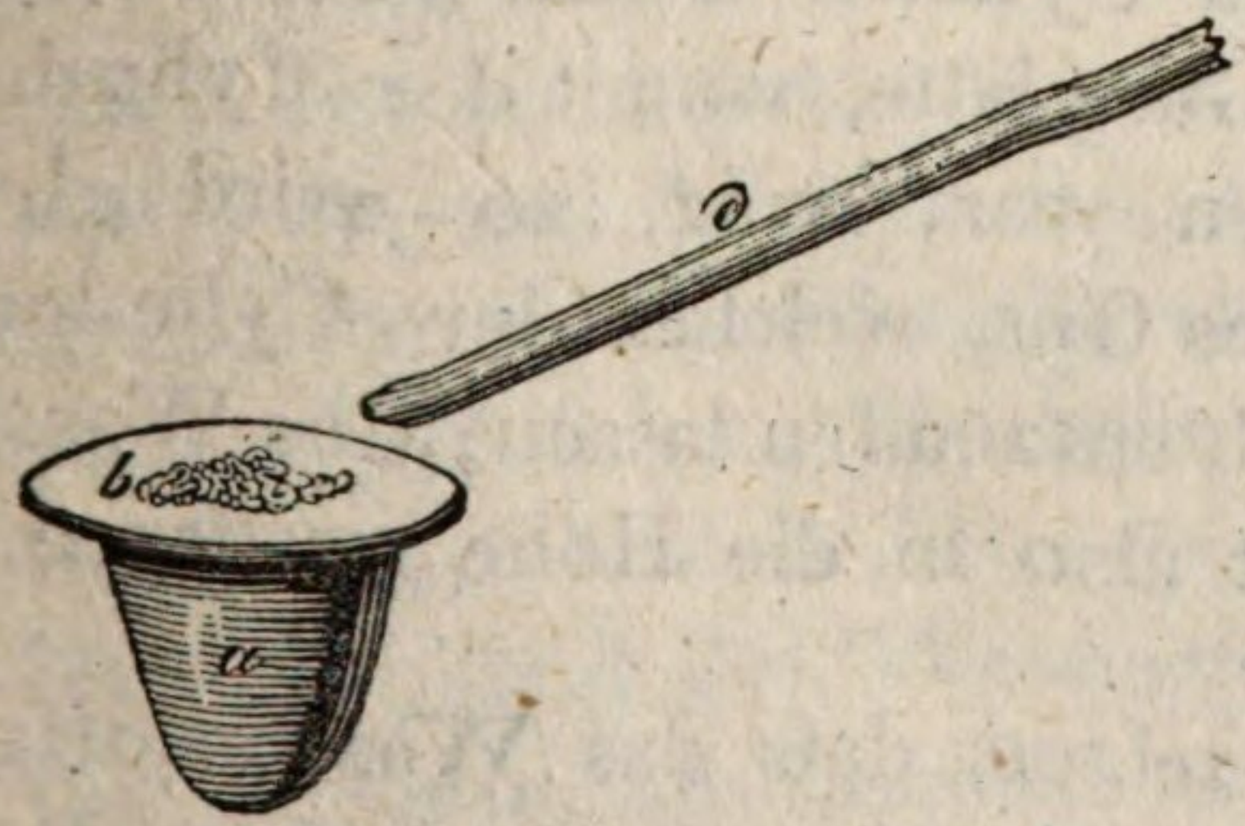
serstoffgas, das in einer Flasche (*a*
gewöhnlichen Weise dargestellt wird
Rohr mit einer engen Oeffnung her
und zündet es an, nachdem man e
sich hat entwickeln lassen, bis alle
sche Luft aus dem Gefäfse entfernt i
man abwarten, indem man zu wieder
len ein offenes Glasrohr (*b*) über die F
bis die Flamme sich bis zu einem
Punkt vermindert hat; dann hört man
und zugleich bemerkt man eine Verlängerung d
und eine zitternde Bewegung derselben. Die V
geschieht dann so, dafs durch den regulirten

höhere Octave.
che Funke entzündet, eben so wie ein
span, ein Gemenge von Wasserstoffgas
s, und da diese Entzündung in einem
Raum statt finden kann, so giebt dies zu
Versuchen Gelegenheit.
Man kann das Rohr, worin man das Gemenge
cht, wie eine Pistole oder ein Kanon fassen
sen; inwendig in dem Rohre stehen zwei
rähte mit ihren Spitzen (*a*) einander gegenüber,
e aufserhalb des Rohres kleine Knöpfe (*b*)
aben. Aus dem Entbindungsrohr des Wasser-
toffgasapparats, über welches man das Rohr
man etwas Wasserstoffgas in dasselbe hinein-
verschliefst es dann mit einem Kork *c*. Hält
finger an den einen Knopf und nähert den
Deckel eines Electrofors oder dem Conductor
isirmaschine, so springt der electrische Funke
pitze (*a*) zur andern über und entzündet das
Die Verbindung findet mit starker Explosion
r Kork wird fortgeworfen Unterrichtender
Versuch: Eine sehr grofse Blase füllt man

strömen läfst;
der Verbindung
gase der atmo

Blase umgebogen sind und einander ganz nahe
stehen; aufserhalb stehen diese Drähte mit zw
Drähten *c* und *b* in Verbindung, denen man e
tende Länge, etwa von 20 bis 30 Fufs, giebt.
man nun den Draht *b* mit der äufseren Bele
geladenen Flasche, so springt, wenn man den
mit dem Knopf (*a*) der Flasche berührt, der
Funke bei *i* über und entzündet das Gasgemenge
wird zersprengt, und man sieht eine grofse Feu

Nicht allein ein brennender Holzspan ode
trische Funke entzünden ein Gemenge aus Wa
und Sauerstoffgas, sondern auch ein glimmender
ein Platinadraht bis 50° erwärmt, kalter Platin
(metallisches Platina in sehr fein vertheiltem Zu
wirken dies gleichfalls. Wenn man auf eine
deckel, Porc
oder auf i
andere Plat
man, wenn si
Tiegel (*a*) lie
bewegen ka
naschwamm
darauf Was
durch ein Gl



strömen läfst; so fängt durch die Hitze, die
der Verbindung des Wasserstoffgases mit dem S
gase der atmosphärischen Luft entwickelt, d

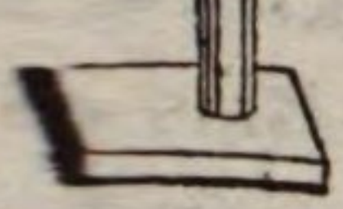
er Körper in der Luft auf diese Erschei-
ommen.

n einen Cylinder mit Wasserstoffgas, und
einen Augenblick unbedeckt hin, so ist das
enthält, nicht mehr entzündbar, das Wasser-
veicht sogleich; hält man dagegen den Cy-
er Oeffnung nach unten, so bleibt das Gas
darin zurück. Füllt man eine tubulirte Glocke
stoffgas, und nimmt, nachdem man sie aus der
auf einer Glasplatte herausgehoben hat, die
und den Stöpsel des Tubulus zugleich weg, so
venn man sogleich einen angezündeten Holzspan
'ubulus hält, eine grofse Flamme. Kehrt man
einen mit Wasserstoffgas gefüllten Cylin-
der (*b*) so um, dafs über seiner Oeffnung
ein anderer Cylinder *a* sich befindet, und
zieht die Glasplatte, womit der Cylinder *b*
verschlossen war, weg, so wird gleich
nachher das Gas, welches der Cylinder *a*
enthält, sich entzünden lassen; das Wasser-
stoffgas ist also in die Höhe gestiegen.

se Versuche zeigen, dafs das Wasserstoffgas
chter als die atmosphärische Luft ist. Bes-
n dies noch, wenn man eine Blase mit Was-
füllt. An eine gut getrocknete Blase wird
est angebunden, welcher, nachdem man die

und das zusammengedrückte Gas im Gasb
durch den Hahn *l* in die Blase; ist die Bla
verschliefst man die Hähne und macht das K
vom Hahn *l* los. An das Kautschuckrohr
Glasrohr befestigen. Taucht man die Spitz
rohrs in Seifenschaum, so bleibt ein we
rohr davon zurück; drückt man dann
erhält man Seifenblasen, die mit Wassers
sind und schnell in die Höhe steigen. V
ähnliche Weise die Blase mit einem Gemen
stoffgas und Wasserstoffgas, in dem Verhä
Wasser bilden, mengt, so steigen die Seifen
falls noch in die Höhe, können mit ein
zündet werden, und detoniren.

Bei der atmosphärischen Luft werde
auf welche Weise man das Gewicht des W
genau bestimmt hat, und wie man gefunden
fähr $14\frac{1}{2}$ mal leichter ist, als die atmosp
Ein Ballon von Goldschlägerhaut steigt schon
stoffgas gefüllt, in die Höhe, wenn er nur
messer von 6 Zoll hat; er wiegt dann u
36 Gran, und das Wasserstoffgas, was hin
fähr 5 Gran, also Ballon und Wasserstoffg
genommen wiegen 40 bis 41 Gran. Man
lon fast eben so wie die Blase, nur mit der
dafs man das Gas erst über Chlorcalcium s



Chlorcalcium i in Verbindung, und daran mit einem sehr dünnen seidenen Faden den ler Ballon mit Wasserstoffgas gefüllt, so hn mit diesem Faden zu und läfst ihn stei- asserstoffgas, das man zu solchen Versuchen st gewöhnlich unrein, und nicht mehr als er als atmosphärische Luft; also würde die e Luft, die denselben Raum wie der Ballon Gran wiegen, daher 9 bis 10 Gran schwerer Wasserstoffgas und der Ballon zusammen- Macht man den Ballon aus Postpapier, so gröfser sein. Zur Luftschifffahrt wendet lon aus Taffet an, der mit einem Firnifs l. In einen Ballon von 20 Fufs Durch- ngefähr 4000 C. F. Wasserstoffgas hin- n Taffet trägt er noch 255 Pfund. Ein Durchmesser 30 Fufs beträgt, und daher . F. Gas aufnehmen kann, trägt 928 Pfd. enigen einfachen Körpern verbindet sich f. Mit einigen direct, z. B. mit dem Sauer- Chlor, wenn man ein Gemenge dieser asserstoffgas entzündet; mit anderen durch

Ein Theil der Verbindungen des W
Säuren, und verbinden sich mit verschied
Salzen, z. B. die Chlorwasserstoffsäure;
des Wasserstoffs mit dem Stickstoff, das
eine starke Basis; andere Verbindungen
weder Säure noch Basis, z. B. der Arseni

Sauerstoff und Wasse

1. Wasser.

Wasserstoff und Sauerstoff sind gasf
ihre Verbindung entstehende Körper ist da
flüssiges Wasser, das einen Raum einni
ger als ein Zweitausendtheil von dem
den beide Gasarten vor ihrer Vereinig
Mengt man daher beide Gasarten in eine
silber abgesperrten Gefäfs in dem Verhält
sie Wasser bilden, und entzündet das G
den die Gasarten verschwinden, und das
das ganze Rohr füllen, bis auf den kle
das gebildete Wasser einnimmt.

Um dies Verhältnifs auszumitteln,
starkes Glasrohr (*a*) an, dessen Inhalt
Theile theilt. Diese Eintheilung gesc
eines Maafses, wozu man ein kleines

bemerkt bei jedem Maafse, das man
Stand des Quecksilbers mit einer Feile
anten.

ohr *a* mufs man nun, indem man es durch
errt, das Gasgemenge hineinbringen; zur
t es zwei Methoden: man kann Platina-
den, und dies ist die beste Methode, oder
Funken. Um den electrischen Funken zur
uwenden, werden oben ins Glasrohr einan-
zwei Löcher gebohrt, in welche Drähte von
on Eisen (*b c*) fest eingekittet oder einge-
den; die Spitzen der Drähte müssen in-
asrohr ein wenig von einander entfernt
man an dem einen Draht (*b*) eine kleine
end einen metallischen Leiter an, um den
Draht mit der Erde zu verbinden,
und berührt das äufsere Ende des an-
deren Drahtes (*c*) mit dem Deckel
eines geladenen Electrofors, so springt
der electrische Funke von der Spitze
des einen Drahts zu der des andern
über. Man kann eben so gut dazu
eine geladene Leidener Flasche anwen-
den; bringt man die äufsere Belegung
der Flasche mit dem einen Draht in
Verbindung, und berührt alsdann mit

Stand hat; hierauf stellt man es wieder höh
nes Wasserstoffgas hinzutreten, und besti
Menge eben so, wie die des Sauerstoffgas
man bei einem Versuch etwas mehr Saue
ein Maafs auf zwei Maafs Wasserstoffgas, s
finden, dafs nach der Entzündung durch
schen Funken etwas Sauerstoff zurückbleibt,
soviel, als man zuviel angewandt hatte; nimm
mehr Wasserstoffgas, so bleibt nach dem
gerade so viel Wasserstoffgas zurück, als m
zwei Maafs angewandt hatte.

Es folgt aus diesem Versuch, den man mi
ten Genauigkeit anstellen kann, dafs Wasser
Sauerstoffgas sich genau in dem Verhältnifs
Maafs zu einem Maafs, verbinden, um Wasse
Alle gasförmige Körper verbinden sich unt
nach ähnlichen einfachen Verhältnissen in Ma

Für diesen und ähnliche Versuche bereit
vollkommen reines Wasserstoffgas dadurch, d
durch eine Anflösung von Kali in Wasser stre
Man wendet dazu die gewöhnliche Flasch
dem Glasrohr, wodurch das Wasserstoffgas
bringt man ein zweites Rohr an, das durch
bis auf den Boden einer zweiten Flasche (a
geht, in dieser Flasche befindet sich die Ka
das sich entwickelnde Gas mufs in einzelnen B

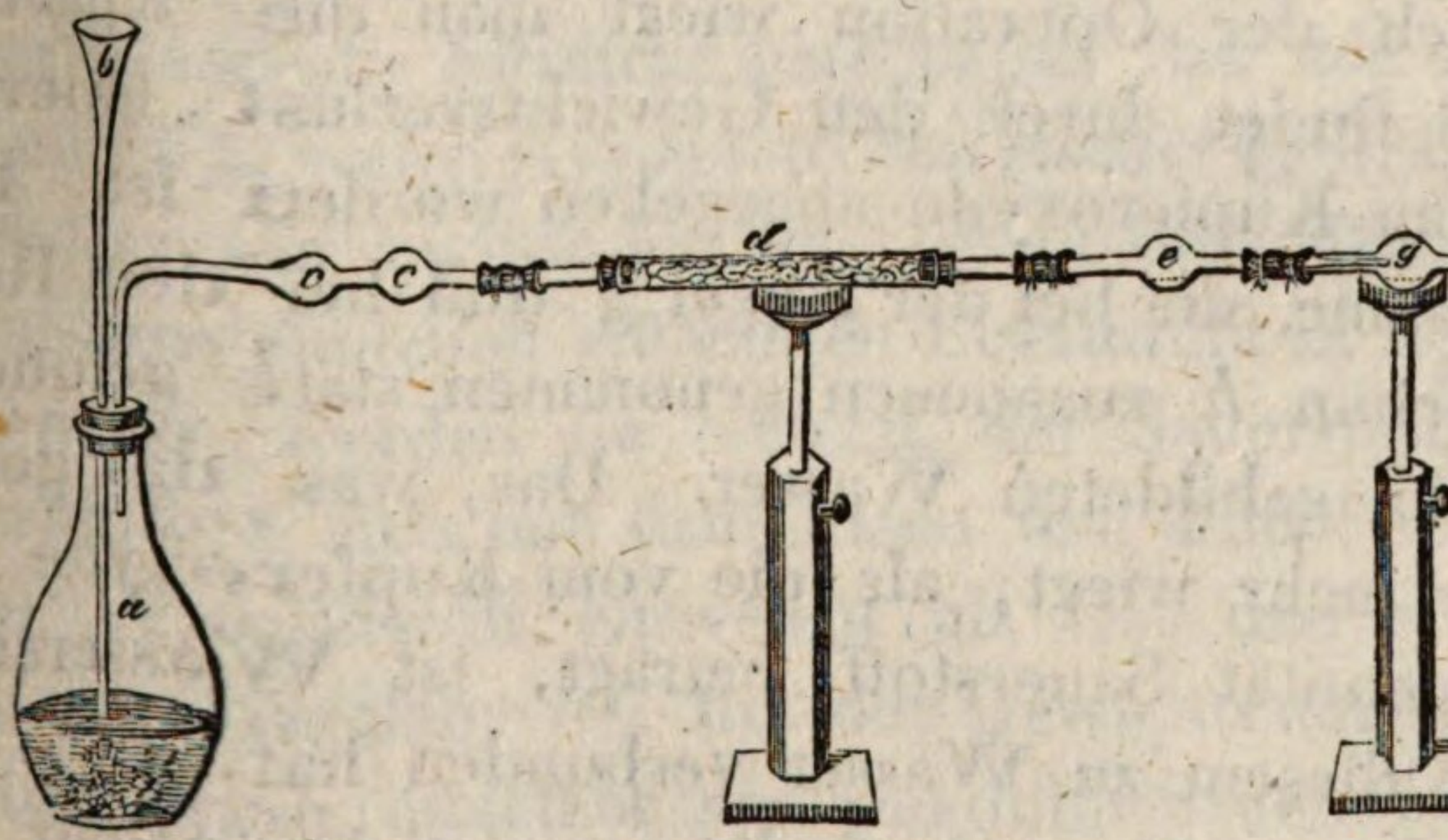
enthält, werden von der Kaliauflösung
Das Zink, welches man zu dieser Dar-
ndet, mufs durch Destillation gereinigt wor-
as Wasserstoffgas, was man so erhält, ist
ruchlos und brennt mit einer ungefärbten

s electrischen Funkens kann man sich noch bes-
inaschwamms bedienen, um in dem mit Queck-
rrten Glasrohr ein Gemenge von Wasserstoff
toffgas zu Wasser zu verbinden. Wenn man
Platinaschwamm mit vier Theilen Thon mengt
er Kugel formt, die man vor der Anwendung
geht die Verbindung des Wasserstoffgases und
ses, nachdem man die Kugel in das Gemenge
eigen lassen, allmälig vor sich. Hat man in die
einen Platinadraht eingeknetet, so kann man
einen feinen ausgeglühten eisernen Draht be-
, und die Kugel, nachdem die Verbindung statt
n hat, aus dem Glasrohr wieder herausnehmen.
cifische Gewicht des Wasserstoffgases, dessen
ich bei der atmosphärischen Luft anführen
an mit der gröfsten Genauigkeit ausgemittelt.
ischem Gewicht einer Gasart verstehet man
dieser Gasart im Vergleich mit dem Gewicht
närischen Luft, wenn die Gasart und die atmo-
Luft einen gleich grofsen Raum einnehmen,

11,09 Wasserstoff,

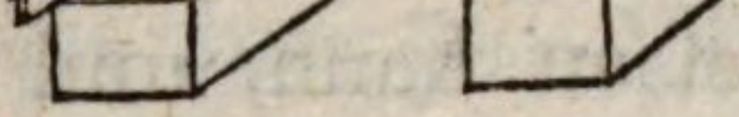
denn 1,2402 : 1,1026 : : 100 : 88,91.

Eine ganz andere Methode giebt genau hältnifs. Verschiedene Metalloxyde nämlich Wasserstoff zersetzt, wenn man sie etwas z. B. Eisenoxyd, Kobaltoxyd, Kupferoxyd andere. Aus dem Gewichtsverlust, den da erleidet, und dem Gewicht des gebildeten W man die Zusammensetzung des Wassers find Flasche *a* entwickelt man nach der beka



langsam Wasserstoffgas. Da gewöhnlich was Wasserdampf gemengt ist, so sind in ten Rohre zwei Kugeln (*cc*) geblasen, Wasser ansammeln kann. Der Wasserdam dort nicht zu Wasser verdichtet, wird in de

n die Kugel *g*, und damit das fortdauernd
de Wasserstoffgas keine Wasserdämpfe mit
ist ein zweites Rohr mit Chlorcalcium *h*
as sich mit dem, dem Wassergase etwa
Wasser verbindet. Das überschüssige Was-
eht durch das Glasrohr *i* fort. Vor der
t man die Kugel *e* gewogen, zuerst leer und
m Kupferoxyde, und so das Gewicht des
bestimmt; dann hat man gleichfalls die Ku-
m Rohr mit Chlorcalcium (*h*) zusammen ge-
ch der Operation wiegt man die Kugel *e*
findet durch den Gewichtsverlust, wieviel
m Kupferoxyde abgegeben worden ist. Die
hme, die bei der Kugel *g* und bei dem Rohr
cium *h* zusammen genommen statt gefunden
m gebildeten Wasser. Das, was das gebil-
mehr wiegt, als die vom Kupferoxyde ab-
ntität Sauerstoff beträgt, ist Wasserstoff,
diesem zu Wasser verbunden hat.
esen Versuch findet man nicht allein die
ung des Wassers mit grofser Genauigkeit,
auch dies die beste Methode, um die Zu-
g der Metalloxyde, denen der Sauerstoff durch
off entzogen werden kann, zu bestimmen.
lere Methode, die Zusammensetzung des Was-
en, die durchaus kein genaues Resultat giebt,



und zwar nur in den Theil, der durch Feu
halten wird. In das eine Ende ist eine Retor
Kork luftdicht eingepafst; in der Retorte
Wasser, das durch eine Spirituslampe ko
wird. In das andere Ende ist gleichfalls m
ein Glasrohr luftdicht eingepafst, das mit
Rohr (*f*), welches in einen Gasbehälter geht, d
schuckrohr verbunden ist. Wenn die Was
dem gewundenen glühenden Eisendraht in B
men, so werden sie zersetzt, der Sauerstoff
verbindet sich mit dem Eisen und bildet o
der Wasserstoff entweicht als Gas und w
hälter aufgefangen. Bei der Gewichtszunah
findet man ungefähr die Quantität Sauerstof
Wasserstoff, den man im Gasbehälter erhä
war. Das Gewicht des Wasserstoffgases ka
das Gewicht des verdrängten Wassers, d
Rohr *i* bei der Entwickelung des Wasser
fliefst, berechnen. Man hat nämlich, wie dies
sphärischen Luft angegeben werden wird, g
wie sich das Gewicht eines bestimmten Ma

Oeffnung man mit einem Stopsel verschliefsen kann, und in dessen dicken Boden ein so grofses Loch angebracht ist, dafs der Kork *i* hindurchgeht; durch diesen Kork gehen zwei Glasröhren *c* und *b*, die sich in Spitzen endigen, unterhalb des Korks sind sie in einen rechten Winkel gebogen, und an ihrem andern Ende mit zwei Kautschuckröhren versehen, wodurch sie mit dem Hahne *l* von zwei

verbunden werden, von denen der eine Sauerndere Wasserstoffgas enthält. Die Flasche n runden Brett, das drei Füfse und in der grofses Loch hat, dafs der Kork mit den m durchgeht.

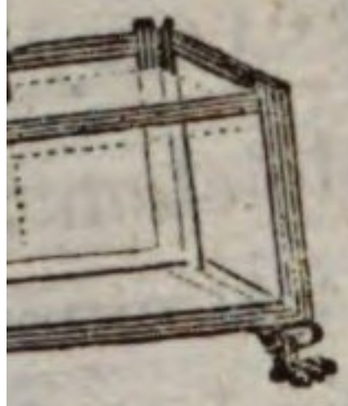
Zuerst läfst man durch das rstoffgas in die Flasche treten, nimmt he schnell herunter, und läfst aus dem rstoffgas treten und zündet es an, stellt der auf das Brett und verschliefst sie durch Das Wasserstoffgas mufs nur mit kleiner n, und nur so viel Sauerstoffgas hinzugedafs auf zwei Maafs Wasserstoffgas ein offgas kömmt, was man am Glasrohr des eicht sieht. Die Wände der Flasche fangen beschlagen, und nach einiger Zeit rinnen

winnen, wenn man ihre Wichtigkeit noch n
nen gelernt hat; ich werde daher das Wa
atmosphärische Luft in dieser Hinsicht erst
abhandeln.

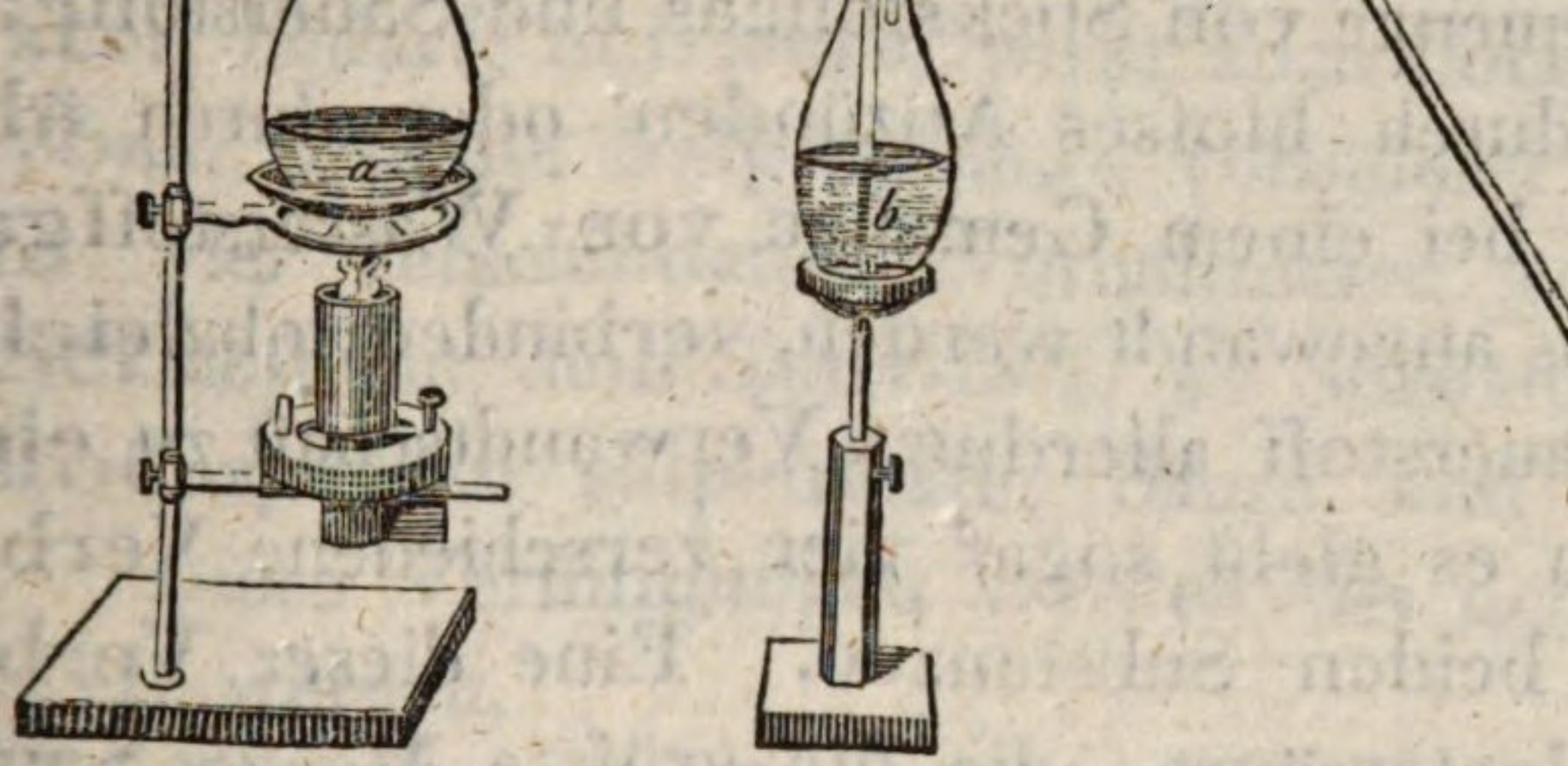
2. Wasserstoffsuperoxyd

Diese Verbindung besteht aus gleichen M
serstoffgas und Sauerstoffgas; sie ist eine
farbenlose Flüssigkeit, deren specifisches G
beträgt, die also fast ein halb mal schwerer a
sie hat einen eigenthümlichen, ekelerregende
und Geruch, und ist in jedem Verhältnifs im
lich. Besonders aber zeichnet sich diese Ve
durch aus, dafs sie sehr leicht an andere S
Hälfte ihres Sauerstoffs abgiebt, viele Körp
oxydirt; mit einigen aber, blofs in Berühr
schon Sauerstoffgas entwickelt. Diese Ersch
für die Theorie der chemischen Verwandts
sonderem Interesse; ich werde sie deswege
theilung, die diese Theorie enthalten wird, h
führen. Eben so wenig darf ich jetzt schon
lung des Wasserstoffsuperoxyds anführen,
Bekanntschaft mit mehreren Erscheinungen,
nicht habe beschreiben können, voraussetzt; i
daher bis zum Bariumsuperoxyd, woraus
wird, verschieben.

Auf einen Kork *c*, der auf Wasser in einer Gaswanne schwimmt, legt man eine kleine Porcellanschaale In diese Porcellanschaale gieſst man etwas Alkohol, den man entzündet, oder legt ein Stückchen Phosphor hinein, das man gleichfalls anzündet, und deckt die Glocke *a* so darüber, daſs sie ein wenig in's



ngeht; der brennende Körper verlischt alshnell, und das Wasser steigt innerhalb der e Höhe. Mit Phosphor erhält man das Stickr als mit Alkohol; die weiſsen Dämpfe, die erbrennen des Phosphors bilden und Phosl, werden bald vom Wasser aufgenommen. erbrennung von Alkohol bereitete Gas entas Sauerstoffgas, weil der Alkohol eher veralles Sauerstoffgas verzehrt worden ist, und ie sich beim Brennen des Alkohols bildete. n reines Stickstoffgas sich zu verschaffen, ne Auflösung von Ammoniak in Wasser oniak besteht aus Stickstoff und Wasserzu dieser Verbindung Chlor, ein einfacher, örper, kommt, so verbindet sich das Chlor sserstoff des Ammoniaks und bildet Chlorre, die mit einem andern Antheil Ammoniak ver-



auf welches man Chlorwasserstoffsäure giefst
beim Chlor anführen, wie daraus das Chlo
Das sich entwickelnde gasförmige Chlor geht
Glasröhre in flüssiges Ammoniak, das in
b enthalten ist, und zersetzt es; das Sticks
weicht alsdann durch ein Entbindungsrohr,
Kork der zweiten Flasche, der luftdicht schl
doppelt durchbohrt ist. Ist die Flüssigkeit
das heifst, ist viel Ammoniak darin enthalte
das Chlor heftig ein, und zersetzt das Am
kleinen Explosionen und Feuererscheinung;
dies verhindern, wenn man zur Flüssigkeit etv
setzt. Diese Explosionen sind indessen gefah
gen mufs man immer stets Ammoniak im Ue
wenden, weil, wenn nur Salmiak allein in d
keit ist, sich eine der gefährlichsten chemisch
dungen bildet, die beim Chlor angeführt werd

nge von Stickstoffgas und Sauerstoffgas läfst
rch blofses Anzünden oder durch ähnliche
bei einem Gemenge von Wasserstoffgas und
angewandt werden, verbinden; obgleich Stick-
uerstoff allerdings Verwandtschaft zu einander
es giebt sogar vier verschiedene Verbindun-
beiden Substanzen. Eine dieser Verbindun-
lpetersäure, die die gröfste Menge Sauerstoff
nn man in kleiner Quantität so gewinnen: dafs
eile feuchtes Stickstoffgas mit 1 Theil Sauer-
engt und einige hundert Male den electrischen
urchschlagen läfst. An dem Punkte, wo der
Funke durchschlug, bildet sich jedes Mal et-
tersäure. Aus derselben Ursache kann man
re erzeugen, wenn man 1 Maafs Stickstoffgas
14 Maafs Wasserstoffgas mengt und dieses in
as verbrennt, etwa in einem solchen Apparat,
künstlichen Darstellung des Wassers angewandt
diesem Grunde erhält man bei der künstlichen
des Wassers dies gleichfalls sauer, wenn man
offgas vorher in die Flasche hat treten lassen.
stoffgase haben wir gesehn, dafs z. B. das
hohen Temperatur bedarf, um sich mit dem
zu verbinden; einmal entzündet, wird, durch
nnung des Eisens selbst, das übrige Eisen nach
wie die Verbrennung fortschreitet, bis zu der

läfst
liche
und
Stick-
ander
ndun-
ndun-
erstoff

n: dafs
Sauer-
rischen
vo der
Tal et-
n man
toffgas
ses in
pparat,
wandt
lichen
n man
lassen.
3. das
it dem
durch
en nach
zu der

Sauerstoff bedarf; aufserdem wirkt auch noch
mit, womit sich die Salpetersäure verbinden

In vier verschiedenen Verhältnissen ve
der Stickstoff mit dem Sauerstoff: zu Sticksto
Stickstoffoxyd, zu salpetrichter Säure und
säure. Diese Verbindungen werden bei den
gehandelt werden.

Mit Wasserstoff bildet der Stickstoff da
eine *starke* Basis, und aufserdem noch eine
tischen metallischen Körper, der nicht iso
werden kann. Bei den Alkalien werde ich
stanzen erwähnen.

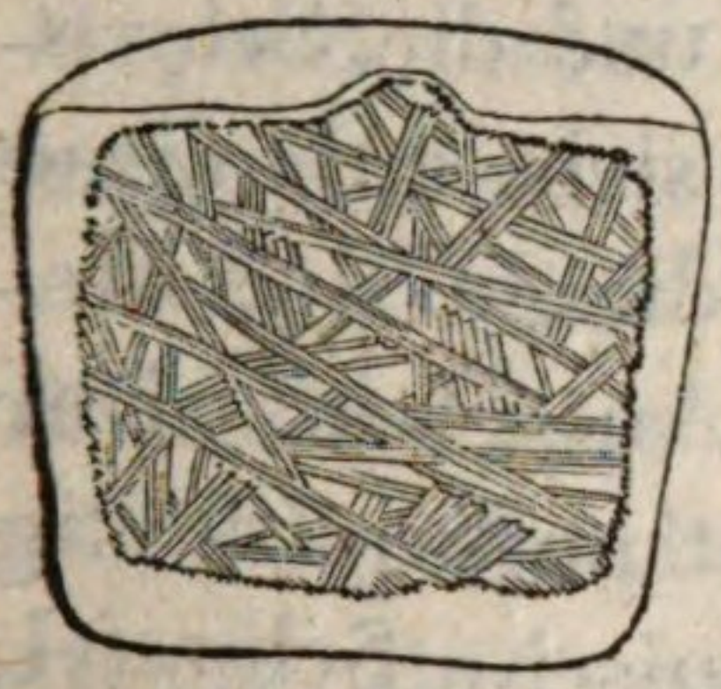
Mit Kohle verbunden, bildet der Sti
sehr wichtigen Körper, das Cyan; dann kenn
eine Verbindung des Stickstoffs mit dem Ch
Jod, und mit einem einzigen Metall, dem Kal
dem findet sich der Stickstoff in den meiste
und in einigen vegetabilischen Substanzen.

Schwefel.

Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff
nur im gasförmigen Zustande, also nur so,
bei den Versuchen erhalten haben; andere
Kohle z. B., kennt man nur fest; andere, w
fest und flüssig; andere dagegen nehmen a
stände an, z. B. der Schwefel und der Ph

us, wenn es fest wird, der Schwefel dage-
h zusammen, und wie der Schwefel, so ver-
fast alle andern Körper, so dafs das Wasser
insicht als eine Ausnahme anzusehen ist.
der Schwefel oder das Wasser fest (gefriert es),
beide sogleich aus dem flüssigen Zustand in den
r; dies ist zwar bei den meisten Körpern, aber
allen der Fall. Das Glas, das Eisen und viele
werden, ehe sie flüssig werden, zähe und
, und einige bleiben in diesem Zustand, selbst
Temperaturveränderung von mehr als 100 Gra-
n Glase werden wir diese Erscheinung am be-
en können; beim Wasser, und am besten beim
dagegen den plötzlichen Uebergang in den flüs-
nd. Wenn man in einem Gefäfs schmelzenden
erkalten läfst, und er eine Temperatur von
cht hat, so bemerkt man, dafs die Theile des
hwefels, die fest werden, von einzelnen Punk-
fäfses wie Strahlen die flüssige Masse durch-
d dafs von diesen Strahlen wiederum andere
Die Theile der flüssigen Masse nämlich, die
legen sich nach bestimmten Richtungen an
bilden Krystalle. Um diese Krystalle ein-
lten und untersuchen zu können, braucht
hmolzenen Schwefel langsam erkalten lassen;
fläche der Flüssigkeit bildet sich nach einiger
ste, indem sich inwendig noch flüssiger Schwe-

laist; eine so behandelte Masse Schwefel, di



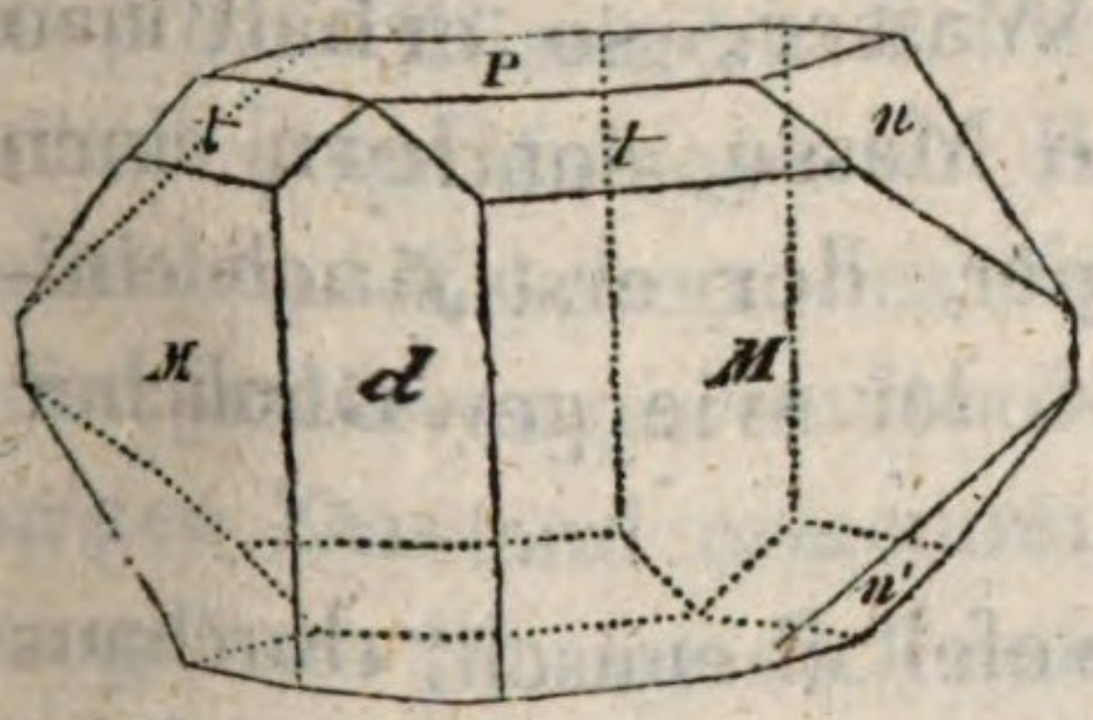
durchsägt ist, zeigt die hi
Figur. Nach dieser Metho
eine grofse Anzahl von S
Krystallen erhalten und ih
stimmen. Eine andere M
Körper krystallisirt zu erha
darin, dafs man durch einen flüssigen Körp
flüssig macht. Zucker, Kochsalz sind feste
Wasser übergossen, lösen sie sich darin au
eine vollkommene Flüssigkeit; wenn das Was
wird, scheiden sie sich wieder aus und z
bestimmten Form, in Krystallen. So wie
diese Substanzen und viele andere auflöst, so
flüssige Körper den Schwefel auf, andere,
silber, verschiedene Metalle. Der Schwefe
der, wie der Name schon zeigt, aus Schwefe
besteht, löst Schwefel auf; er ist ein sehr flu
per und verdampft sehr schnell, wenn er in
nen Gefäfs steht. Aus einer Auflösung von
Schwefelkohlenstoff scheiden sich, indem diese
sehr bald Krystalle von Schwefel aus.

Indem man also die Substanzen, sei es d
oder durch eine Flüssigkeit, flüssig macht, k
in bestimmten Formen erhalten; aber auch,
mige Körper sogleich fest werden, erhält ma

ern einen vulkanischen Gegenden, wo aus den Spalten
lkanischen Gegenden, wo aus den Spalten
äche Schwefelgas heraustritt, und die Schwe-
auf den Rösthaufen bilden sich auf diese
Der Schwefel, den man nach diesen drei Me-
lt, hat ein sehr verschiedenes Aussehen. Der
e Schwefel ist nach einiger Zeit undurchsichtig
nen matten Bruch. Der vulkanische Schwefel,
rhaupt der Schwefel, der in der Natur vor-
d der aus Auflösungen krystallisirte Schwefel,
, durchsichtig und hat einen muschlichen und
sen Richtungen spaltbaren Bruch. Die Form
s vulkanischen und des aus Auflösungen kry-
llisirten Schwefels ist durch die acht Flächen
bestimmt, nach denen zugleich die Krystalle
ltbar sind; man nennt diese Flächen deswegen
mitive. Die Fläche *r* ist gleich gegen die an-
nzenden Flächen *P* geneigt; die Fläche *n* ist
ch gegen die vordere und die hintere Flä-
che *P* geneigt, und die Kanten, die sie mit
diesen Flächen bildet, sind einander parallel.
Man sieht daraus, dafs wenn man die Nei-
gung der Flächen *P* gegen einander kennt,
man die Neigung der Flächen *n* und *r* gegen
die übrigen Flächen berechnen kann; eben
so stehen die Flächen *s* nach einem bestimm-
it den Flächen *P* im Zusammenhang. Diese

die Neigungen der Flächen gegen einander
Gegend, oder aus welcher Auflösung man
mag genommen haben, bei guten Krystallen d

Verschafft man sich dagegen Schwefelk
Schmelzen des Schwefels, so sind diese Kry
gelblich, durchsichtig und klar, und were
einiger Zeit so undurchsichtig, wie man
gewöhnlich im Handel erhält. Die Form d



ist durch die Fläch
begrenzt, und die F
ma's (*M M*) durch
und *d* sind secun
Durch die Anzahl, S
Neigung der Fläch
ander, sind diese Krystalle durchaus von
verschieden.

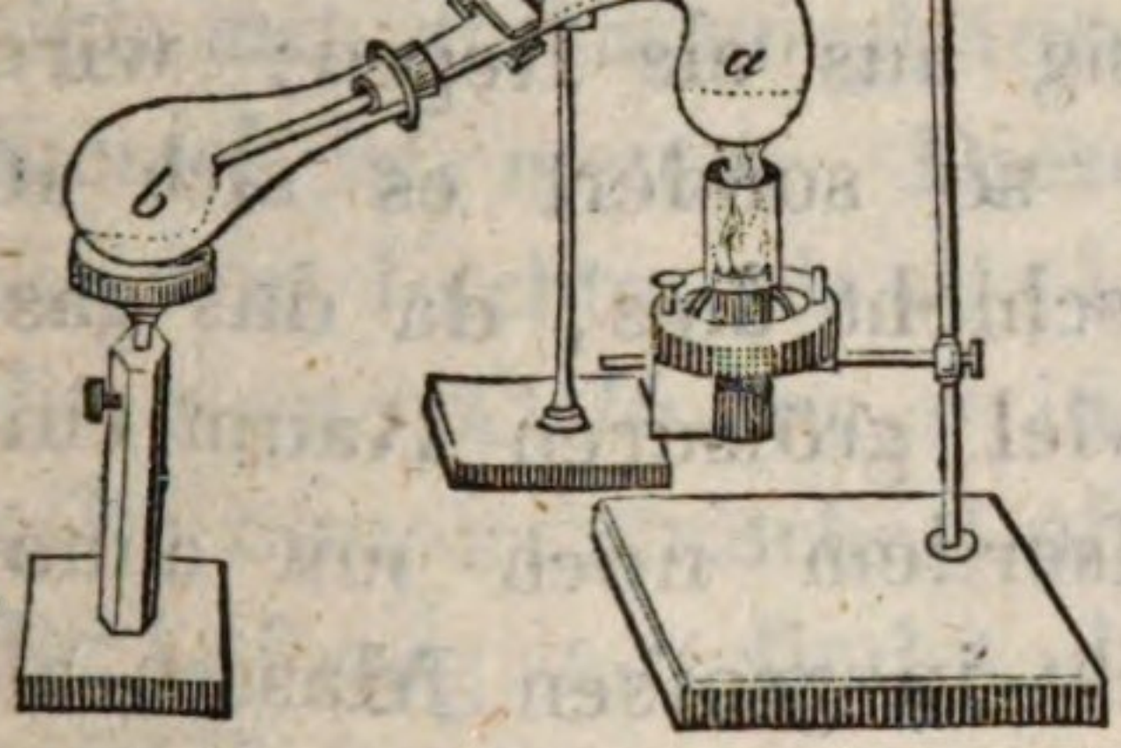
Es zeigen diese Versuche, dafs, wenn
Körper fest wird, die einzelnen Theile dess
eine bestimmte Weise an einander legen u
stall bilden. Einen durch ebene Fläche
Körper, der durch eine der Materie eigenth
gebildet ist, nennen wir einen Krystall.

Diese Versuche zeigen aufserdem noch,
dem eine verschiedene Temperatur bei de
statt gefunden hat, die Anordnung der ein
verschieden sein könne, so dafs bei eine
von ungefähr 111° der Schwefel in der ei

g, die
ist er vollkommen flüssig, klar und gelb
von 160° an, fängt er an dickflüssig und
rden, und etwas über 200° erhitzt, ist er
, dafs man das Gefäfs, worin er schmilzt,
ann, ohne dafs er herausfliefst. Dabei fin-
usammenziehung der Masse statt, denn der
hnt sich vom Schmelzpunkt bis zum Koch-
terbrochen aus. Giefst man den dickflüssig
Schwefel in kaltes Wasser, so erhält man
spröde, krystallinische Masse, sondern einen
ichen und zähen Körper, der erst nach eini-
fest wird, und dann wieder wie gewöhnlicher
efel aussieht.

ser zähe, braune Schwefel chemisch durchaus
em spröden Schwefel verschieden ist, so folgt
Versuche, dafs ein und dieselbe Substanz,
rschiedentlich behandelt wird, ganz verschie-
haften haben könne.

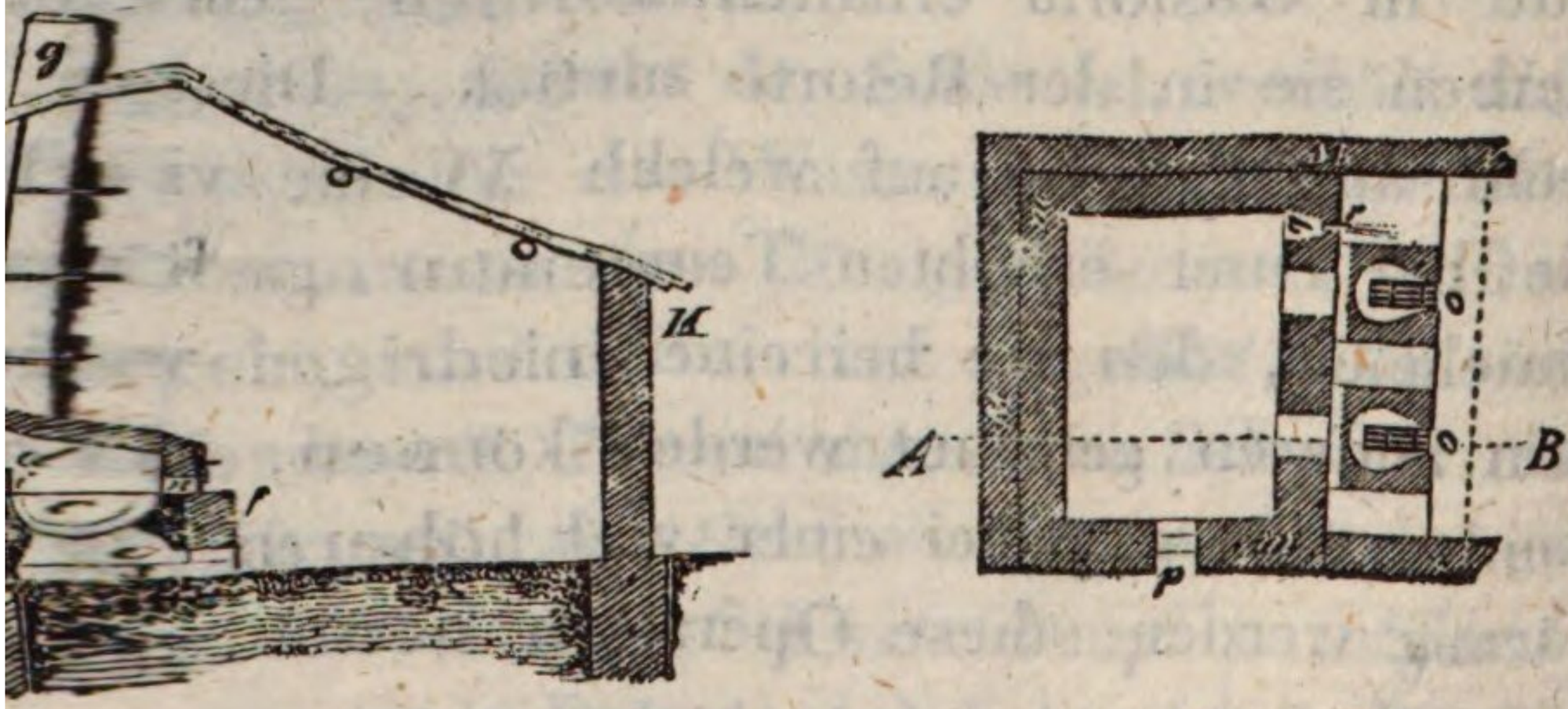
erwärmt, kocht der Schwefel, verhält sich
Hinsicht wie das Wasser bei 100°, welches
nperatur aus dem flüssigen Zustand in den
ergeht, und dann einen ungefähr 1700 mal
n einnimmt. Nimmt man beim Schwefel ein
ältnifs an, so reicht ein kleines Stückchen
ein Gefäfs mit Schwefeldampf anzufüllen.
so in einer Retorte (*a*) Schwefel, z. B. mit



Hals der Retorte
dort also erkaltet,
zuerst da, wo die
noch unter 111° ist,
an; sobald aber du
strömenden heifsen
Temperatur im Ha
bis auf 111° steigt, so verdichten die Dä
tropfbar-flüssigem Schwefel, und fliefsen a
Theil des Halses der Retorte herunter. M
mit dem Kochen des Schwefels so lange fo
die ganze angewandte Menge nach und nac
migen Zustand angenommen hat; der in Ga
tropfbar-flüssige Schwefel wird fortdauernd
Retorte erkaltet, und fliefst in die Vorlage
Wenn mit dem Schwefel Thon, Sand oder
stanzen, die wir, wie diese, durch keine erh
ratur in Gasform erhalten können, gemeng
bleiben sie in der Retorte zurück. Dieser
recht anschaulich, auf welche Weise viele
die bei einer erhöhten Temperatur gasförm
annehmen, den sie bei einer niedrigen wie
von anderen getrennt werden können, die
keiner, oder erst bei einer viel höheren Te
förmig werden; diese Operation nennt man
lation.

ierpunkte, [illegible] dies das Wasser-
uft tropfbar-flüssig aus als Regen; wird
unter 0° erkaltet, so sondert es sich in
de aus, jedoch geschieht dies, da das gas-
sser einen so sehr viel gröfseren Raum ein-
das feste, und aufserdem noch mit atmo-
Luft gemengt ist, nicht in grofsen Massen als
n in kleinen Krystallen, als Schnee. Wie
hnee zum Eis verhält, so verhalten sich die
men zum gewöhnlichen Schwefel.

hwefel verdampft schon, wenn er anfängt zu
nd mengt sich mit der heifsen atmosphärischen
n umgiebt, als Schwefelgas; sobald diese Luft
d, nimmt der gasförmige Schwefel sogleich
nd an, und man erhält ihn als ein lockeres,
einen Krystallen bestehendes, gelbes Pulver,
hwefelblumen nennt. Diese werden in Fa-
folgende Weise bereitet: In einem eisernen



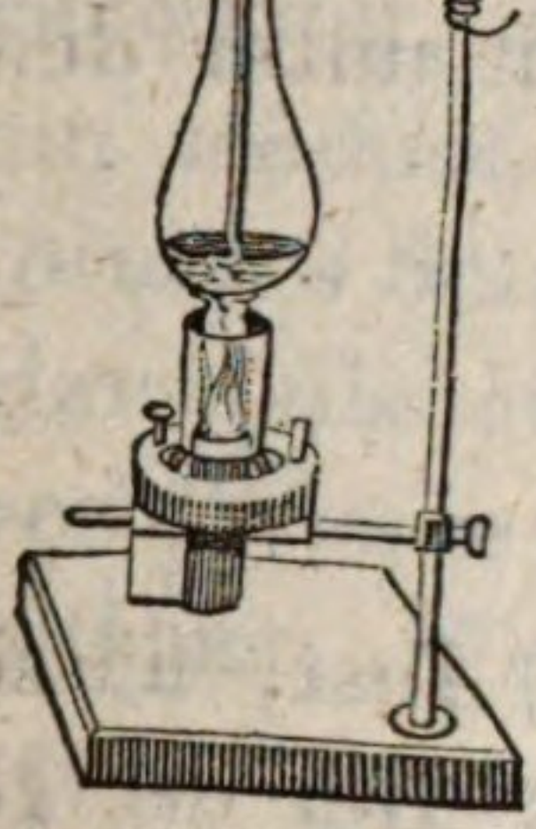
sich mit der atmosphärischen Luft, die bei
Kessel ist, mengt. Diese erwärmte atmosp
die weit leichter als die Luft in der Kammer
die weite Oeffnung *b* in die Kammer *A* u
kalte atmosphärische Luft ersetzt, so dafs e
der Luftzug statt findet, durch welche die üb
befindliche, erwärmte und mit Schwefeldäm
atmosphärische Luft, die in die Kammer
durch kalte Luft ersetzt wird, die dann gleic
wird. Die mit Schwefeldämpfen gemengte wa
sobald sie in die Kammer tritt, durch die
Kammer, mit der sie sich mengt, abgekühl
feldampf verdichtet sich alsdann zu einem f
linischen Pulver, das auf den Boden der
Ist auf diese Weise eine grofse Menge Schw
felblumen umgeändert, so nimmt man sie d
p aus der Kammer heraus. Damit die Luft i
nicht so heifs wird, dafs der Schwefel schm
Leitung der Feuerung sehr sorgfältig gesch
Kammer mufs mehr als 2000 C.F. Inhalt h
die mit Schwefeldämpfen gemengte Luft du
nen Umstand entzündet, so öffnet sich die K
durch jeder Gefahr, die durch eine Detona
kann, vorgebeugt wird.

Man kann den Schwefel noch feiner v
ten, wenn man eine Verbindung von einer

es Pu
uflösung die einzelnen Theile des Schwefel-
n viele Antheile Wasser von einander ge-
und die einzelnen ausgeschiedenen Theile des
ser durchaus unlöslich im Wasser ist, durch
rennt sind und sich nicht vereinigen können.
chwefel kann in atmosphärischer Luft bis zum
erhitzt werden, ohne dafs er sich entzündet;
tzt, z. B. durch Berührung mit einem heifsen
as sehr leicht statt findet, wenn die Wände
s, worin man ihn schmilzt, sehr heifs gewor-
ntzündet er sich, verbindet sich mit dem Sauer-
ldet einen gasförmigen Körper, die schwefe-
e. Aufser dieser Verbindung giebt es noch
die gleichfalls Säuren sind. In einer eignen
werden diese Verbindungen mit den übrigen
ührlich beschrieben werden.

l verbindet sich nicht direct mit dem Was-
beiden Verbindungen desselben damit erhält
ersetzung schwefelhaltiger Substanzen. Sie
uren, und werden gleichfalls in der Ab-
die Säure enthält, ausführlich abgehandelt

tickstoff verbindet sich der Schwefel nicht,
einfachen Körpern, und zwar verbindet
igen, so wie der Sauerstoff in verschiede-
hfalls bestimmten Verhältnissen.



nicht allein bei der Verbindu
stoffs mit einfachen Substanzen
Licht erzeugt werden, sonde
auch bei der chemischen Ve
derer Körper statt finde; ja
suche werden zeigen, dafs bei
schen Verbindung Wärme, un
diese stark genug ist, gleichfalls Licht entste

Eben so wie Sauerstoff, verbindet sich
gleichfalls mit anderen einfachen Körpern, u
sen und Säuren, die sich mit einander zu S
gen. Arsenik z. B. und Sauerstoff bilden
säure, Natrium und Sauerstoff bilden Natro
und Basis vereinigen sich zu einem Salz, a
Natron. Arsenik und Schwefel bilden eine
nikschwefel, Natrium und Schwefel eine Ba
natrium; die Säure und Basis verbinden si
in Wasser löslichen krystallisirbaren Salze,
schwefeligem Schwefelnatrium.

Auch in seinen Verbindungsstufen zeigt
ein ähnliches Verhalten wie der Sauerstoff;
höhere Oxydationsstufen, erhitzt, Sauerstoff a
Mangansuperoxyd, so giebt Schwefelkies, eine
die aus Schwefel und Eisen besteht, geglüht,
indem eine Verbindung von weniger Schwefel
sen zurückbleibt. Man benutzt dies in einige

zpunkte [illegible] in denen er erkaltet; er kömmt unter dem enschwefel im Handel vor.

S e l e n.

elen kann, so wie der Schwefel, fest, flüssig mig erhalten werden; fest ist es bei der ge- Temperatur, etwas über 100° ist es vollkom- . Läfst man es schnell erkalten, so ist seine spiegelnd und metallglänzend, der Bruch musch- glasartig; langsam erkaltet, ist die Oberfläche d nicht mehr spiegelnd, der Bruch feinkörnig Obgleich dieses auf eine Anlage zur Krystall- ndeutet, so gelingt es dennoch nicht, durch und langsames Erkalten Selenkrystalle zu er- lle Substanzen, die, so wie das Selen, ehe sie n, zähe sind, krystallisiren schwierig; etwas ist das Selen flüssig, bei 100° halbflüssig, und ich, so dafs man es zu den feinsten Fäden, ck, ausziehen kann. Das Krystallisiren be- dafs die einzelnen Theile eines Körpers sich bestimmten Richtung an einander legen; je die Substanz ist, also je beweglicher die eile sind, desto leichter können sie sich nach mten Richtung an einander legen; je dick- r je zäher eine Substanz ist, um so weniger tatt.

verbindet, zersetzt; das Selen scheidet sich
ein schönes, rothes Pulver aus der Flüssigke
förmiges Selen, durch atmosphärische Luft e
gleichfalls ein fein vertheiltes Pulver, das si
verhält, wie Schwefelblumen zum Schwefel,
roth ist. Erwärmt backt ein solches fein v
ver zusammen, und die rothe Farbe ersc
viel intensiver.

Der Schwefel ist noch einmal so schwe
das Selen dagegen über viermal so schwer.

Bis zum Rothglühen erhitzt, kocht d
wird gasförmig; das Selengas ist gelb, etwa
Chlorgas.

Das Selen entzündet sich noch nicht
Kochpunkt; es verfliegt, in offner Luft erhitz
indem das Gas durch die Luft erkaltet wird,
Rauch, der aus festem Selen besteht. Durch
brennbaren Körper wird es entzündet, bre
blauen Flamme und verbreitet einen starken
der von einem Selenoxyd herrührt.

Aufser dieser wenig bekannten Oxydatio
es noch zwei andere, eine selenichte Säu
Selensäure. Mit Wasserstoff verbindet si
einem gasförmigen Körper, der, wie der Sch
stoff, zu den Säuren gehört. Diese Säuren
den andern Säuren in einer eignen Abtheil

sich in der Schwefelsäure dienen, ansammelt. In einer betheilung werde ich die Darstellung des Selen, cher anderen Substanzen, anführen. . . .
mehrere Eigenschaften, die das Selen als einper zeigt, ist es dem Schwefel, so wie den llischen Körpern, sehr ähnlich; durch andere sich den eigentlichen Metallen so sehr, dafs es letzteren Klasse gezählt werden mufs. Hier nicht vom Schwefel getrennt werden, weil die gen, die das Selen und der Schwefel mit anstanzen eingehen, das beste Beispiel geben, wie er zwei Reihen von Verbindungen hervorbrinn, in denen die entsprechenden Glieder, wie liesem Fall die Selensäure und Schwefelsäure, Eigenschaften einander vollkommen gleichen. elen wurde 1817 von Berzelius entdeckt.

Phosphor.

sphor ist, wie der Schwefel und das Selen, edenheit der Temperatur, fest, flüssig und Bei 15 bis 20° ist er biegsam wie Wachs, punkte und darunter spröde und krystallich. Aus einer Auflösung in Schwefelphosman den Phosphor in grofsen Krystallen; em Gewichte nach zwei Theile Phosphor und ein-

wohl das Steinöl als der Schwefelphospho
aus diesen Versuchen folgt, mehr Phosphor
höhten, als bei einer niedrigeren Temperatu

Der Phosphor ist $1\frac{3}{4}$ mal schwerer als
ganz farbenlos mit einem unbedeutenden Stic

Bei 35° schmilzt er, und bei 290° koch
det ein farbenloses Gas.

Der Phosphor verbindet sich sehr le
Sauerstoff; bis zu einer Temperatur von
fängt er heftig an zu brennen; nur ein we
entzündet er sich schon. Man mufs ihn d
sonders die Brandwunden, die er erzeugt,
fährlicheren gehören, mit grofser Vorsicht h

Trocknet man ein Stückchen Phospho
papier ab und hält es einige Augenblicke i
so sieht man am Tage, dafs ein kleiner Neb
phor umgiebt und in die Höhe steigt; im
scheint sowohl der Phosphor selbst, als der
tend. Schreibt man mit einem Stückchen P
einen dunklen Grund, z. B. auf schwarzes
leuchtet die Schrift im Finstern; hat sie nach
aufgehört zu leuchten, so erscheint sie wieder
mit der Hand darüber fährt. Zwischen zw
ten erhält sich eine solche Schrift länger. St
Versuch in eingeschlossener atmosphärischer
hört das Licht nach einiger Zeit auf; läfst

er Luft gemengt werden; denn so wie Was-
ssergas sich auch unter dem Gefrierpunkte
n mengt, eben so mengt sich bei der gewöhnli-
eratur der Phosphor als Gas mit andern Gasar-
nur in sehr kleiner Menge. Kömmt zu einem
emenge nun atmosphärische Luft, so verbindet
asförmige Phosphor mit dem Sauerstoff dersel-
ladurch entsteht das Leuchten. Damit der Phos-
bei der mittleren Temperatur mit Sauerstoff ver-
önne, scheint es nothwendig zu sein, dafs das
gas sich im verdünnten Zustande befinde; wie
mosphärischen Luft dies der Fall ist, in wel-
it dem Stickstoffgase gemengt ist. So entzün-
selbst der Phosphor in verdünnter Luft, z. B.
Glocke einer Luftpumpe, wenn er mit Harz
oder auf Baumwolle gelegt wird; zu diesem
st es aber nothwendig, dafs die Verdünnung
ll geschieht.

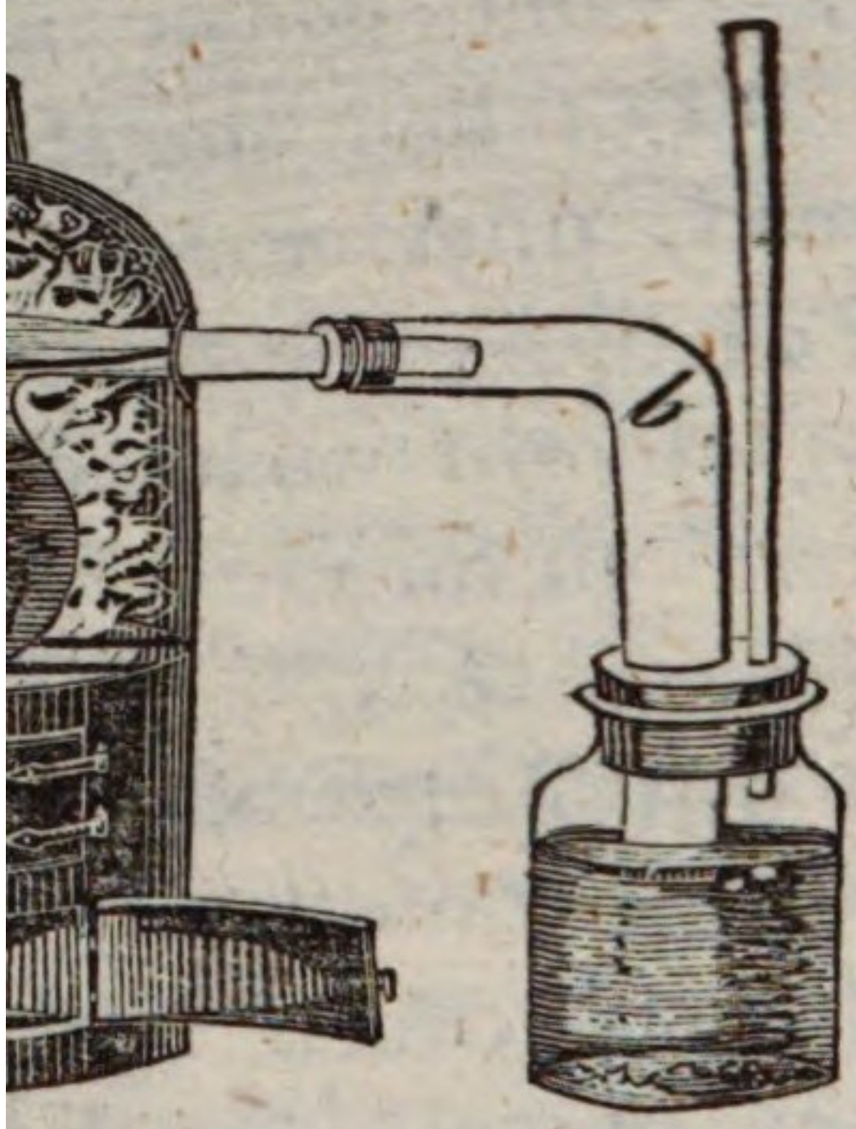
uchten des Phosphors bei der gewöhnlichen
ist interessant, weil man daraus sieht, dafs
er sich, ohne dafs man sie zu erwärmen
einander vereinigen können; statt dafs an-
das Selen und der Schwefel, noch nicht bei
unkte, andere, z. B. das Eisen, erst bei einer
glühhitze sich mit Sauerstoff verbinden kön-
diesem Leuchten des Phosphors bildet sich
ere Oxydationsstufe, als wenn er mit starker

sucht sind.

Die Verbindung des Phosphors mit den
und dem Schwefel will ich gleich anführen,
Kohlenstoff beim Kohlenstoff, und einige
Verbindungen, die er mit den Metallen ein
Metallen; mit dem Stickstoff verbindet er s

Der Phosphor kommt in einigen Mine
den meisten Pflanzen vor, und ist ein wich
theil des thierischen Organismus; denn die
stehen hauptsächlich aus phosphorsaurer Ka
diesen stellt man den Phosphor am bequems
erst brennt man sie so lange beim Zutritt d
rischen Luft, bis sie ganz weifs geworden s
werden die thierischen Bestandtheile, die aus
Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff best
schafft. Zu drei Theilen der gebrannten K
aufser der phosphorsauren Kalkerde noch
Kalkerde enthalten, setzt man 30 Theile
zwei Theile concentrirte Schwefelsäure. D
säure verbindet sich mit der ganzen Menge K
mit der Kohlensäure, und mit einem Theil d
die mit der Phosphorsäure verbunden war;
Theil phosphorsaure Kalkerde erhält dadur
fsere Menge Phosphorsäure, und es wird sau
saure Kalkerde gebildet, die nicht mehr dur
säure zersetzt werden kann. Die schwefelsa

der angewandten Knochen beträgt, und ermemenge, unter fortdauerndem Umrühren, bis chen Rothglühen. Man bringt es nun schnell

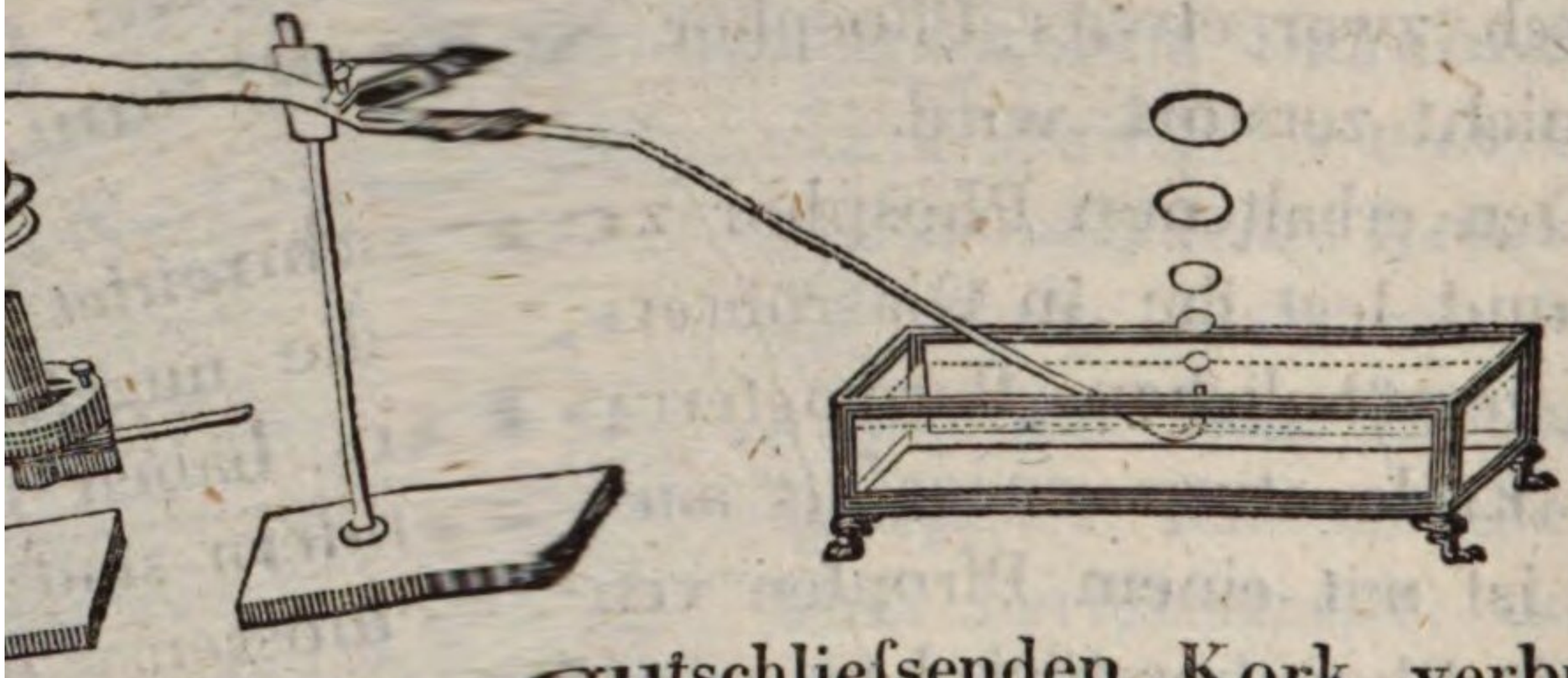


in eine steinerne Retorte (*a*), an deren Hals ein weites kupfernes Rohr (*b*) so befestigt ist, dafs es über den Hals herübergreift; das andere Ende dieses Rohrs, das in einen rechten Winkel gebogen ist, geht in eine Flasche mit Wasser, doch so, dafs es nur wenige Linien in das Wasser hineintaucht. In die Flasche ist es durch rk eingepafst, durch den noch ein Glasrohr die entwickelnden Gasarten abzuleiten. Die steiorte wird in einen gut ziehenden Windofen gerst wird langsam angefeuert, dann wird nach der ganze Ofen mit Kohlen gefüllt. Die saure ure Kalkerde wird so zersetzt, dafs gewöhnhorsaure Kalkerde zurückbleibt, indem ein hosphorsäure zerlegt wird; der Sauerstoff diersäure verbindet sich mit der Kohle zu Koh Kohlenoxydgas, die als Gasarten entweichen, sphor entwickelt sich als Gas, welches im Hals und im kupfernen Rohr zu flüssigem Phos-

wodurch zwar etwas Phosphor verbrennt, aber nicht zerstört wird.

Den erhaltenen Phosphor zerschneidet chen und legt ihn in Glasröhren, die ungef eines gewöhnlichen Barometerrohrs haben einen Ende etwas enger als am andern sin Ende ist mit einem Pfropfen verschlossen. das mit Phosphorstückchen gefüllt ist, giefs Wasser als hineingeht, damit sie sich nic und stellt es in kochendheifses Wasser. schmilzt, und die Unreinigkeiten, die er en men oben auf dem flüssigen Phosphor; d Rohr in kaltes Wasser gestellt, und wenn fest geworden ist, nimmt man den Kork v den Phosphor aus dem Rohr heraus. Den der Phosphorstange, an dem sich die Unre finden, schneidet man ab.

Den Phosphor mufs man unter Wasser es findet alsdann nur eine sehr langsame Ox Sieht er roth aus, oder hat er eine weifse hält man ihn wieder vollkommen klar, w Wasser geschmolzen wird, wozu man etw oder kaustisches Kali hinzusetzt.



durch einen gutschliefsenden Kork verbunden
m Sandbade über einer Spirituslampe erhitzt
diese bringt man zuerst eine kleine Menge
hinein und setzt soviel Kaliauflösung hinzu, als
geht. So wie das Wasser durch Zink allein
etzt wird, sondern erst nur dann, wenn die
chaft des Zinks zum Sauerstoff durch die Ver-
t der hinzugesetzten Schwefelsäure zum Zink-
ehrt wird, eben so verhält sich auch bei diesem
s Wasser zum Phosphor. Phosphor allein zer-
Vasser nicht; kömmt aber noch die Verwandt-
Kali zur Phosphorsäure und unterphosphorich-
hinzu, so findet die Zersetzung des Wassers
Sauerstoff desselben oxydirt einen Theil des
ein anderer Theil des Phosphors verbindet
m Wasserstoff und giebt das von selbst ent-
as, welches vom Phosphor in Blasen in die
Die ersten Blasen entzünden sich in der Luft,
der Retorte enthalten ist, und dadurch kann,

rohr, so entzünden sich die Blasen mit e
Lichte im Sauerstoffgase. Bei diesem rech
such mufs man jedoch den Cylinder mit e
Eisendraht umgeben, weil häufig dadurch,
einige Blasen sich nicht entzündet und n
stoffgas sich gemengt haben, eine gleich d
wickelnde Blase sich und das Gemenge
eine heftige Explosion hervorbringt.

Wird das Phosphorwasserstoffgas übe
Wasser aufgefangen, so ist es vollkommen
gewöhnlichen Wasser, das etwas atmosphä
sorbirt hat, würde es zersetzt werden.
höchst unangenehmen Geruch, dem von
ähnlich. Vom Wasser wird es ein Wenig
es diesen Geruch mittheilt.

Die zweite Verbindung des Phospho
stoff, die mehr Phosphor enthält, erhält n
unterphosphorichte oder phosphorichte Säu
Säure und das Wasser, welches mit der
den ist, werden alsdann zugleich zersetzt;
einen Theil ihres Phosphors ab, der sich
serstoff des Wassers verbindet, und Phos
der sich als farbenloses Gas entwickelt,
der Sauerstoff des Wassers verbindet sich
und so werden diese beiden Säuren in
umgeändert, sowohl dadurch, dafs sie eine

Phosphor im warmen Wasser schmilzt
n kleinen Stückchen hinzusetzt, so ver-
de leicht mit einander. Nimmt man von
Theile dem Gewichte nach, so schmilzt
45°. Unstreitig existirt eine Verbindung
r und Schwefel nach bestimmten Verhältnis-
Zusammenschmelzen kann man diese Verbin-
nicht erhalten, weil sie sowohl Phosphor als
löst, die sich nicht von der Verbindung voll-
nnen lassen. Setzt man zu der erwärmten
n Masse mehr Schwefel hinzu, so krystallisirt
n der Schwefel heraus; setzt man mehr Phos-
so scheiden sich Phosphorkrystalle beim Er-

ie Verbindung unter Wasser aufbewahrt, so
r bald nach Schwefelwasserstoff und enthält
e Säure. Kocht man die Verbindung mit
entwickelt sich gleichfalls Schwefelwasser-
ei zuweilen eine Explosion statt findet. Die
ntzündet sich leichter als Phosphor.

Chlor.

or ist bei der gewöhnlichen Temperatur ein
örper, der sich vom Sauerstoffgase, Was-

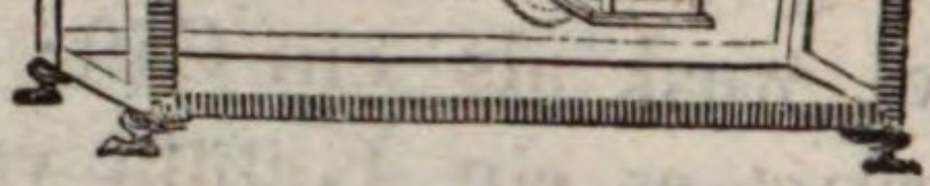
hmilzt
o ver-
n von
chmilzt
indung
hältnis-
Verbin-
hor als
g voll-
ärmten
tallisirt
r Phos-
im Er-
hrt, so
enthält
ng mit
asser-
. Die
ur ein
Was-

geathmet wird, als ein Gift; in kleinen Me
met, bringt es ein Gefühl von Trockenhei
Husten und Beklemmung hervor. Diese Sy
leicht in Schnupfen, der mit Kopfweh un
den Fieber verbunden ist, über.

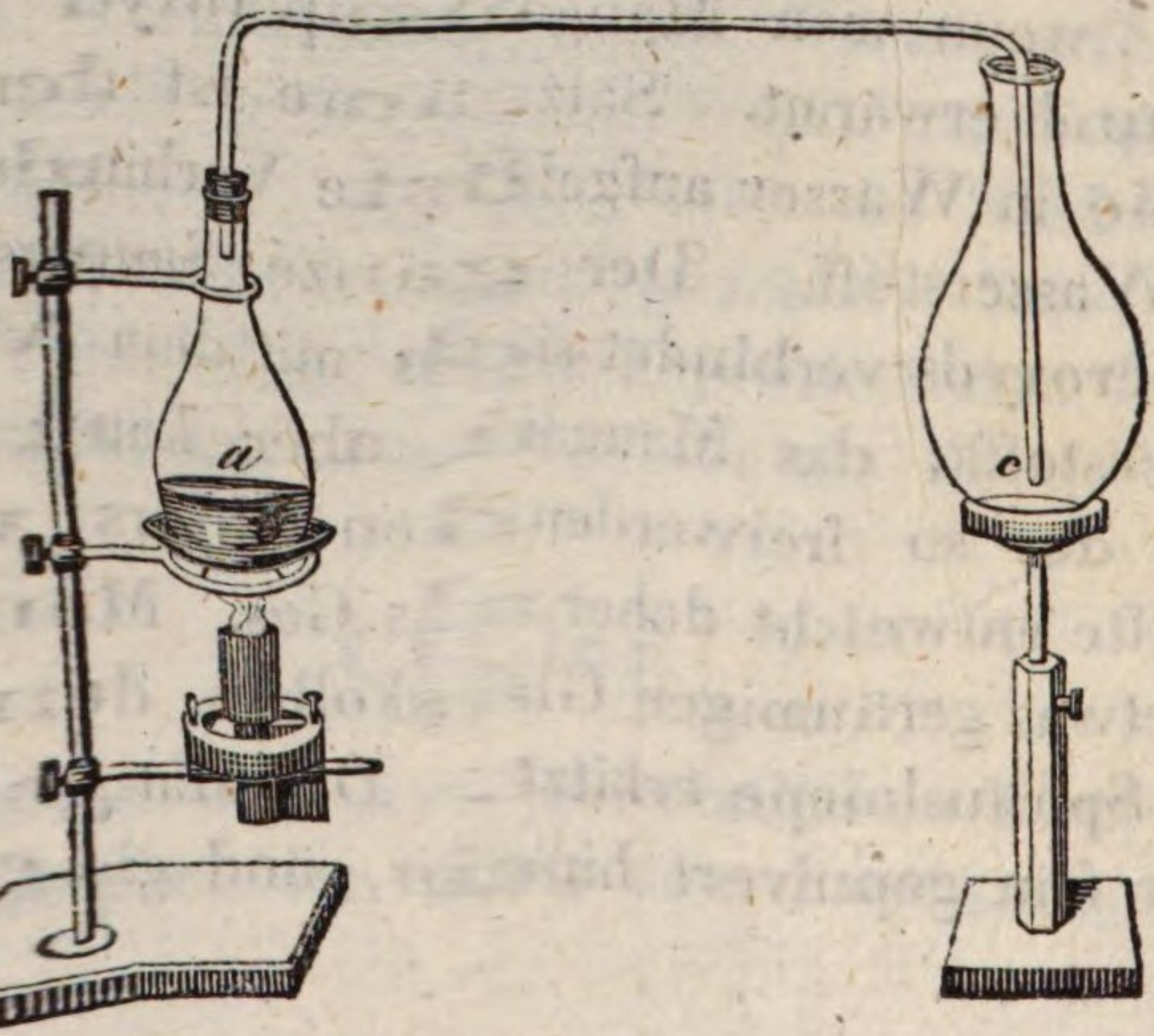
Das Chlorgas ist fast $2\frac{1}{2}$ mal schwerer
rische Luft, denn sein specifisches Gewicht

Wird das Chlorgas so zusammenged
nur den vierten oder fünften Theil seines
einnimmt, so wird es tropfbar-flüssig; das
ist gelblichgrün, hat ein specifisches Gew
und ist bisher noch bei keiner Temperatur
stande dargestellt worden.

Das Chlorgas verschafft man sich i
leichtesten, wenn man Mangansuperoxyd
übergiefst und erwärmt. Salzsäure ist d
Name für die in Wasser aufgelöste Verbin
mit dem Wasserstoff. Der ganze Sauer
Mangansuperoxyds verbindet sich mit dem
Chlorwasserstoffs; das Mangan aber kann
der Hälfte des so freiwerdenden Chlors
andere Hälfte entweicht daher als Gas. Ma
in einem etwas geräumigen Glaskolben, de
über einer Spirituslampe erhitzt. Das Manga
zuerst sehr fein gepulvert hinein, und gie



öthige Säure hinzu, die man mit soviel Was-
t, dafs sie nicht mehr raucht.
len Versuchen kann man das Chlor über Was-
en, dann mufs es aber schnell verwandt wer-
es sonst vom Wasser absorbirt wird; ein Maafs
immt etwas mehr als zwei Maafs Chlor auf.
ecksilber kann man es nicht auffangen, weil
i der gewöhnlichen Temperatur der Luft schon
bindet. Will man einen Kolben damit füllen,
an das Glasrohr, aus dem es sich entwickelt,
s eine Ende desselben bis auf den Boden des



superoxyd, und gielst, nachdem man das Ge
Kolben geschüttet hat, Schwefelsäure dara
Kolben gelinde erhitzt, so entwickelt sich
Schwefelsäure und Mangansuperoxyd zus
geben, wie die Versuche beim Sauerstoff
schwefelsaures Manganoxydul und Sauers
dort Sauerstoff als Gas sich entwickelte
sich hier mit dem Natrium zu Natron, das
theil der zugesetzten Schwefelsäure einen
per, das Glaubersalz, giebt. Glaubersalz
gewöhnliche Name für schwefelsaures Natr
welches mit dem Natrium verbunden war
entweicht als Gas. Damit diese Zersetzung
angeführt habe, vor sich gehe, wendet man
Kochsalz zwei Theile Mangansuperoxyd u
halb Theile Schwefelsäure an, die man
Wasser verdünnt.

Will man Chlor in gröfserer Menge
wendet man dazu einen grofsen Kolben
in einem Sandbade erhitzt; dies Sandbad
einen grofsen Ofen, der dem bei der Pho
angewandten ähnlich ist. Da es schwer
auf einen grofsen Kolben luftdicht aufzup
gut, wenn man sich einen kleinen Ansa
chen läfst, für den man nachher den Kol
dafs der Absatz ungefähr auf den Hals d

gen so,
s Gas sich entwickelt. Man kann diesen
in einer Kugel machen, in die man das
heinlegt und erhitzt, indem man Chlor dar-
läfst; eben so, wie bei der Reduction
yds durch Wasserstoffgas geschah. Dagegen
onerde nicht vom Chlor zersetzt, denn zum
Thonerde hat der Sauerstoff gröfsere Ver-

len Metallen verbindet sich das Chlor, ohne
ie zu erhitzen braucht, mit Entbindung von
d Licht; so entsteht z. B. ein Feuerregen,
in eine Glocke oder in einen Kolben, die
s gefüllt sind, feingepulvertes Antimon hin-

verbindet sich mit dem Sauerstoff in vier ver-
Verhältnissen. Diese Verbindungen, von de-
uren sind, werde ich bei den übrigen Säuren

n Wasserstoff verbindet sich das Chlor nur
rhältnifs zu Chlorwasserstoff, dessen Auflö-
ser unter dem Namen Salzsäure bekannt ist,
wichtigsten Säuren für den Chemiker ist;
daher bei den Säuren ausführlich abhandeln.
ein Mafs Chlorgas und ein Mafs Wasser-
inander, und entzündet das Gemenge durch
nden Körper, oder durch den electrischen
findet die Verbindung mit Detonation statt,

Man macht das Gemenge am besten in eine
sche von vollkommen weifsem Glase, und
dunklen Zimmer, und bedeckt das Gefäfs m
teral; will man den Versuch anstellen, so
rasch aus dem Futteral heraus und wirft
Richtung in die freie Luft hinaus, wo es
nenstrahlen getroffen wird. Nur die vio
des Sonnenlichts bewirken die Verbindun
daher das Gemenge in einem grünen Gl
keine Explosion statt.

Durch seine grofse Verwandtschaft zu
zersetzt das Chlor verschiedene organisc
sehr leicht; wenn man eine vegetabilische
Lackmus, oder mit Lackmus gefärbtes Pap
gas bringt, so verschwindet die Farbe auge
das Papier wird weifs. Die Farben ents
durch bestimmte Verbindungen von Wasse
stoff und Sauerstoff, mit denen in einigen
digo, auch noch Stickstoff verbunden ist; w
mische Mischung verändert, so entsteht eine
dung, die sich nicht mehr so gegen das Lic
die vorige.

Der unangenehme Geruch, den in Fä
gangene Substanzen verbreiten, rührt vo
chemischen Verbindungen her, die in der
men; wenn man nur wenig Chlor in ein
bringt, so verschwindet der Geruch auge

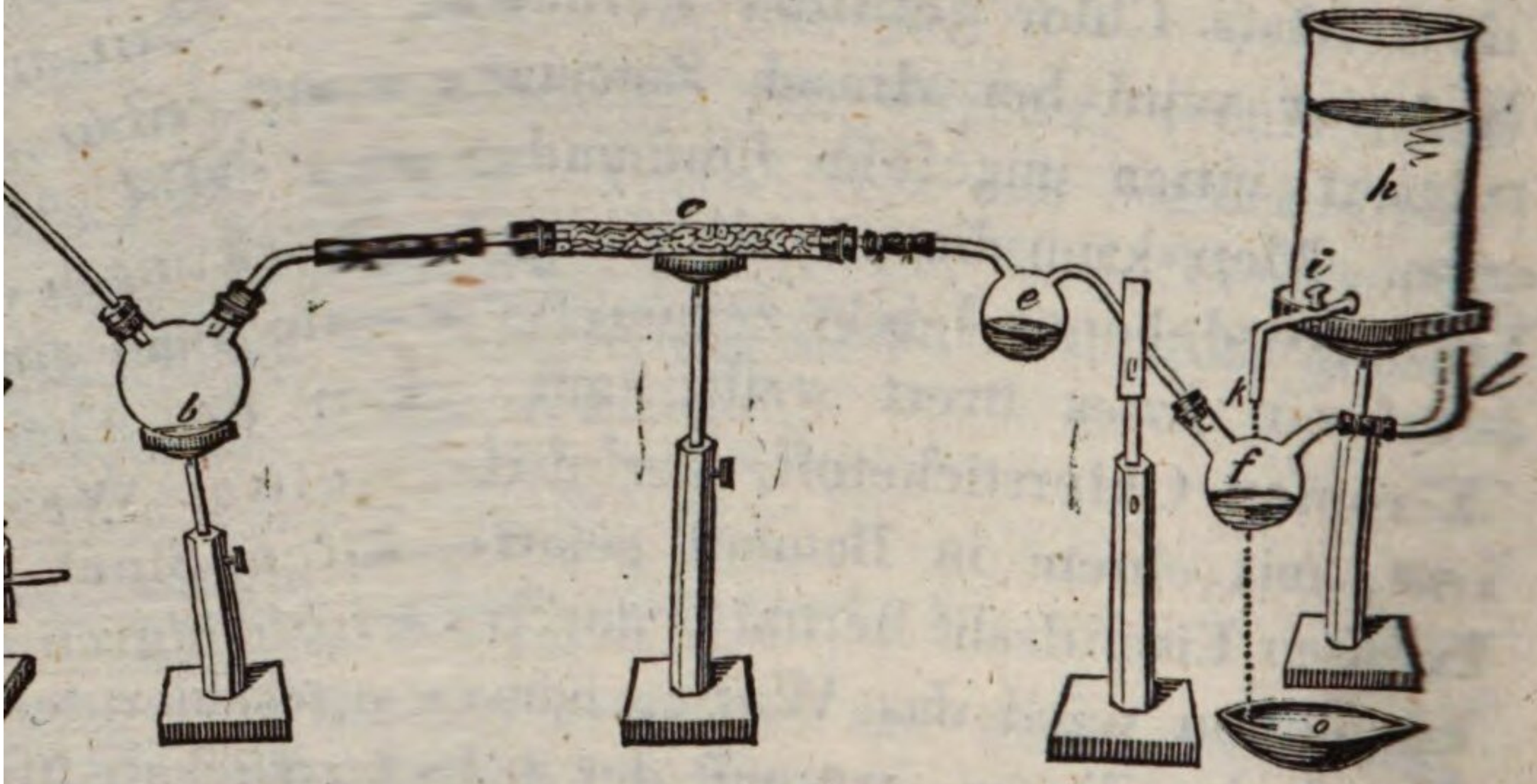
…unden hat, durch wägbare Substanzen

…en. selbst das Wasser, wenn eine
…r zersetzt Wasser von den Sonnenstrah-
…n Chlor im twickelt sich so lange Sauerstoff,
…wird; es en uflösung Chlorwasserstoff gebil-
…or in der A

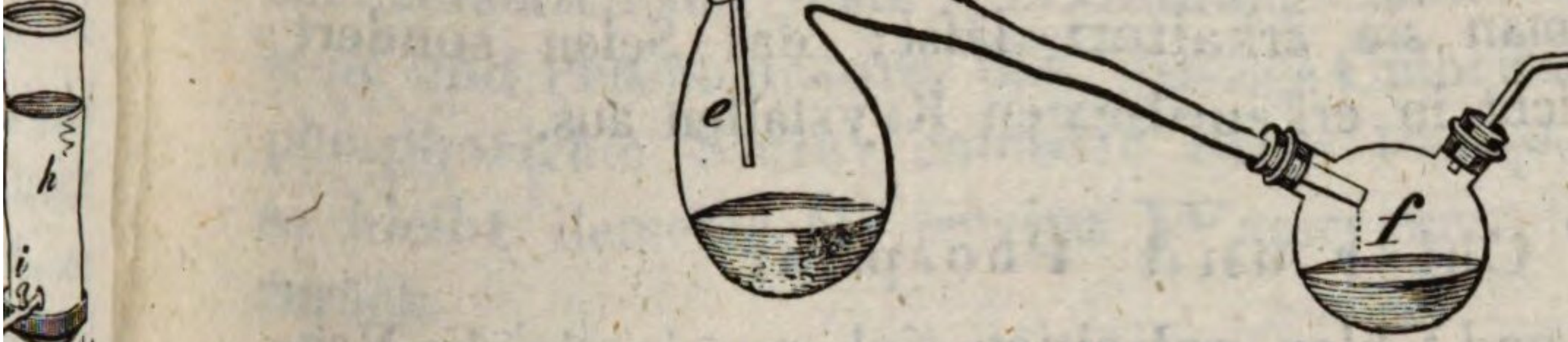
Chlor und Stickstoff.

…man eine kleine Glocke mit einer Auflösung
… oder von einem andern Ammoniaksalze, stellt
… Schaale, die dieselbe Auflösung enthält, und
…lie Glocke Chlorgas treten, so wird das Chlor-
…t, die Flüssigkeit erscheint gelb gefärbt, und
…erfläche der Flüssigkeit in der Glocke bilden
…e Tropfen, die bald zu Boden sinken. Die
…s ölartigen Körpers wird sehr beschleunigt,
…lüssigkeit eine Temperatur von 28° bis 30°
…em ist dazu noch nothwendig, dafs die Auf-
… vollkommen mit Salmiak gesättigt ist, das
…nan nicht so viel Salmiak im Wasser aufge-
…es aufzulösen vermag. Salmiak besteht aus
…toff und Ammoniak, welches aus Stickstoff
…stoff zusammengesetzt ist. Ein Theil des in
…eit geleiteten Chlors verbindet sich mit dem
…des Ammoniaks und bildet damit Chlorwas-
…anderer Theil Chlor verbindet sich mit dem

drei Mafs Chlor gebildet werden. Ein tro
Körper wird bei dieser Zersetzung also
nimmt einen ungefähr fünfhundert Mal g
ein. Man kann die gewaltsamen Wirkunge
len Ausdehnung leicht zeigen, wenn man
auf ein loses Brett stellt, und in der T
Tropfen Chlorstickstoff, der mit etwas W
ist, mit einem in Baumöl getauchten Sto
heifsen Eisendraht berührt; durch die dadu
Explosion wird das Wasser herumgeschleu
Stück der Tasse, worauf der Chlorstickst
tief in's Brett geschlagen. Schon durch die
plosionen ist jeder Versuch mit dem Chlo
Gefahr verbunden, die dadurch noch verme
die Zersetzung durch die unbedeutendsten
anlafst wird. Mit Schwefel, Kohle, mit Me
kohol, Harz, Zucker, Wachs, Fett in Berüh
explodirt er nicht; mit Baumöl, Terpenthi
explodirt er dagegen, von allen aber mit
heftigsten. Da diese Verbindung nur in wiss
Hinsicht wichtig ist, und was davon als me
geführt zu werden verdient, auch ohne W
ständlich ist, so würde es unverantwortlich
sem gefährlichen Körper zu experimentiren
decker dieses Körpers, Dulong, wurde be
suchung desselben, durch eine Explosion, d
verstümmelt und ein Auge gefährlich verletz



ls ausgeschieden, und darauf geht das Gas durch
c), in welchem sich Chlorcalcium befindet, das
er absorbirt, so dafs das Gas ganz wasserfrei
l (*e*) kommt, in der sich die Substanz befindet,
dem Chlor verbinden will. Ist diese Schwe-
man ihn etwas erwärmen, Chlor und Schwe-
n sich dann mit einander und gehen in die
ber; diese Kugel wird durch tröpfelndes Was-
end kalt erhalten. Das Wasser kann man
s man den Hahn (*i*) mehr oder weniger öffnet,
langsamer fliefsen lassen; das überschüssige
nan durch das Rohr *l* zum Fenster hinausge-
teht sich von selbst, dafs man, ehe man das
vickeln anfängt, genau untersuchen mufs, ob
von



eingepafst ist. Der Hals der Retorte wird
dicht mit einem Korke in den Tubulus ein
Vorlage eingepafst; aus dem andern Tub
Rohr *l* zum Fenster hinaus. Das Chlor e
alsdann aus einem grofsen gläsernen Kol
beim Chlor angeführt worden ist; die V
durch darauf tröpfelndes Wasser kalt erhalte
schwefel, welchen man so gewinnt, enthä
das Chlor nicht sehr im Ueberschufs angev
Schwefel aufgelöst; durch Destillation kann
davon trennen. Der destillirte Chlorsch
gelblichrothe Flüssigkeit von einem unangen
thümlichen Geruch, die bei 93° kocht; im
sie unter, denn ihr specifisches Gewicht is
Zeit damit in Berührung, wird sie zersetz
wasserstoff, schwefelichte Säure und Schwefe
Alles Chlor verbindet sich mit dem Wassers
sers, der Sauerstoff des Wassers, der dadu
reicht aber nur hin, um mit der Hälfte
schwefelichte Säure zu bilden; die andere H

esättigten Auflösung recht schön krystal-
n sie erkalten läfst; das Selen sondert
ht in erkennbaren Krystallen aus.

Chlor und Phosphor.

l und Chlor scheinen sich nur in einem Ver-
rbinden zu können, dagegen verbinden sich
Phosphor in zwei verschiedenen Verhältnissen.
sie gerade wie den Chlorschwefel dar, nur
die Kugel e Phosphor hinein legt, den man
it Löschpapier abtrocknet. Im Anfange kann
gel etwas erwärmen; die Verbindung geschieht
ickelung von Licht und Wärme. Will man
hor mit der gröfsten Menge Phosphor darstel-
ärmt man die Kugel fortdauernd, so dafs der
lorphosphor sogleich überdestillirt und in der
phordampf sich befindet; die Operation unter-
sobald der Phosphor verschwunden ist. Will
hosphor mit der gröfsten Menge Chlor dar-
erwärmt man die Kugel nur dann und wann,
Ueberschufs von Chlor in derselben vor-
und unterhält die Gasentwickelung so lange,
ssiger Chlorphosphor weder in der Kugel *e*,
Kugel *f* enthalten ist; zuletzt destillirt man
Kugel *f* hinüber. Will man diese Verbin-
rofser Menge darstellen, so wendet man den-
rat an, den ich zur Darstellung gröfserer
Chlorschwefel beschrieben habe.

stoff und Phosphorsäure, die flüssige Chlorwa
phosphorichte Säure; enthielt diese Phosph
so bleibt derselbe als ein im Wasser unlösli
zurück.

Wenn man nun weifs, wie viel Chlor u
in der flüssigen oder der festen Verbindung
so kann man, da die Zusammensetzung des
kannt ist, leicht die Zusammensetzung der p
Säure oder der Phosphorsäure berechnen.
mensetzung der phosphorichten Säure ist auf
ausgemittelt worden; nach der Analyse bes
sige Verbindung aus 100 Phosphor und 3
Ein Maafs Chlor verbindet sich mit einem
serstoff zu Chlorwasserstoff, und da im
Maafs Wasserstoffgas mit einem Maafs Saue
bunden sind, so wird also für jedes Maafs
das Wasser zersetzt wird, ein halbes Maa
ausgeschieden. Das specifische Gewicht des
beträgt, nach den genauesten Bestimmungen 2
Sauerstoffgases 1,1026, folglich verhält sich
eines Maafses Chlorgas zu einem halben M
stoffgas wie 2,44 zu 0,5513; nun verhält sich

2,44 : 0,5513 : : 338,49 : 76,4,

also 338,49 Chlor, die das Wasser zersetze
wenn sie sich mit dem Wasserstoff desselbe
76,4 Sauerstoff aus. Diese Menge Sauerstoff v

...51... 100 Theile Phosphor sich mit 127,45
...i der Zersetzung des Wassers verbinden
...es nothwendig, dafs damit 564,1 Chlor ver-

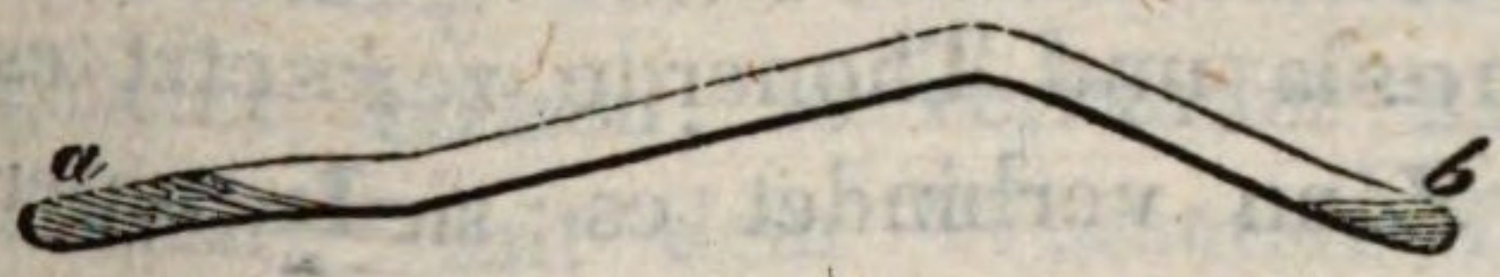
...en.
...esem Beispiel geht hervor, wie man leicht aus
...rstoffverbindung die Chlorverbindung, oder um-
...he aus dieser hat berechnen können; bei der Be-
der Zusammensetzung der Körper dem Gewichte
wir als die genauesten ansehen, ist bald das
d das andere geschehen, je nachdem man die
...der die Sauerstoffverbindung genauer untersuchen
Dieser Fall tritt bei allen Metalloxyden ein, die,
mit Chlorwasserstoff in Berührung kommen,
...alle und Wasser geben, und bei allen Chlor-
...gen, die Chlorwasserstoff und eine Oxydations-
Körpers geben, mit dem das Chlor verbunden
...n sagt von einer solchen Chlorverbindung, dafs
...xydationsstufe entspreche. Bei dem Chlorphos-
...le man sagen, die flüssige Verbindung entspricht
...horichten Säure, die feste der Phosphorsäure.

Chlor und Wasser.

...n man einen Kolben mit Chlorgas füllt, nach-
...enig Wasser hineingiefst, und hierauf den Kol-
...erkalten läfst, so verbindet sich das Chlor mit
...ser zu einer krystallinischen Masse, die man
...ngenden Wasser durch kaltes Löschpapier tren-
Man schüttet diese Masse in ein, an einem

binden
or ver-
icht aus
der um-
der Be-
Gewichte
bald das
man die
ntersuchen
n ein, die,
s kommen,
len Chlor-
Oxydations-
verbunden
ndung, daß
Chlorpho-
g entsprich
orsäure
llt, nach
den Kol
s Chlor mi
e, die m
hpapier tre
in, an einem

sich die Krystalle befinden, in warmes Wass
33°, so verschwinden sie, und es bilden sic
Schichten; die obere scheint nur eine gesät
von Chlor in Wasser zu sein, und die u
flüssiges Chlor, das als ein dunkler, ölartig



abgesond
das ande
kaltet, s
Chlor üb
das Rohr wieder bis 21° erkalten, so verbin
und Wasser wieder mit einander, und es
selben Krystalle.

Diese Substanz ist eins der merkwürd
dafs ein einfacher Körper mit einem zusa
sich verbindet, und war, ehe man eine äh
dung des Broms mit dem Wasser entdeckt
Beispiel einer Verbindung eines einfachen
dem Wasser.

Brom.

Bei der gewöhnlichen Temperatur ist da
bar-flüssig, bei 25° ist es fest und bildet e
nisch blättriche Masse; bei 47° kocht es.
Brom, den man in eine Flasche fallen läfst
sogleich als Gas mit der Luft, die in der Fl
ten ist; die Farbe des Bromgases ist brau

er d
ble Geruch. Was die Verwandtschaft zu
n anbetrifft, so steht das Brom dem Chlor
g nach, und zeigt ganz ähnliche Erscheinun-
o, wie das Chlor, zersetzt es bei erhöhter
viele Metalloxyde, z. B. Kali, Natron und
m es sich mit dem Metalle verbindet und den
ustreibt. Magnesia und Thonerde zersetzt es
Antimon und Zinn verbindet es sich unter
kelung.
Sauerstoff hat das Brom nur eine geringe Ver-
t. Die Bromsäure wird bei den Säuren ange-
en.
em Wasserstoff verbindet es sich zwar direct,
chwierig. Durch das Sonnenlicht wird die Ver-
cht bewirkt, aber durch einen heifsen Draht
beide Gase verbinden, jedoch nur an dem
o der heifse Draht in das Gemenge getaucht
rect kann man diese Verbindung auf verschie-
darstellen, wie bei der Bromwasserstoffsäure
ührt werden wird.
Farbestoffe verhält sich das Brom ganz wie
die organischen Farbestoffe werden davon

lor verbindet sich das Brom direct; eben so
el, Phosphor und Selen. Diese Verbindun-
en Verbindungen des Chlors mit diesen Kör-

Chlor
einun-
höhter
n und
nd den
etzt es
h unter

nge Ver-
ren ange-

war direct,
d die Ver-
sen Draht
r an dem
e getaucht
f verschie-
stoffsäure

ganz wie
n davon

eben so
Verbindun-
liesen Kör-

lässt. Das Wasser löst nur sehr wenig Jo
davon nicht mehr als $\frac{1}{7000}$ aufnehmen;
wisse Salze, z. B. salzsaures oder schwef
niak, oder auch Jodwasserstoff, im Wasse
so löst es bedeutend mehr davon auf.
Auflösung von Jodwasserstoff im Wasse
gesetzt stehen, so verbindet sich der Sau
allmälig mit dem Wasserstoff des Jodw
das Jod bleibt in der Flüssigkeit gelös
stark. Wenn nun nach und nach alles Jo
setzt wird, so scheidet sich das aufgelöste
grofsen und schönen Krystallen aus der
Das specifische Gewicht des festen Jods

Bei 107° schmilzt das Jod, bei 175°
es und bildet ein schön gefärbtes Gas;
die violett mit einem Stich in's Purpurro
seinen Namen, denn τὸ ἰὸν heifst das Veilc
fische Gewicht des Jodgases, genau berech
es ist das schwerste von allen bekannten
bei der gewöhnlichen Temperatur verflüc
Jod, der freien Luft ausgesetzt, allmälig.
des Jods ist dem des Chlors sehr ähnlich.

Jod, in Wasser aufgelöst, bleicht die
Farben nicht. Es wirkt überhaupt nicht so
organische Substanzen ein, als Chlor; mit
det es sich sogar, z. B. mit Gummi, Stärke

Salpeters**äure** sauer machen **mufs.**
um Sauer**stoff** nur eine sehr **schwa**che Ver-
Die Jodsä**ure** wird bei den **Säuren** ausführ-
elt werden.
Schwefel **schmelzen**, gelinde **erhitzt**, zusam-
erhitzt, en**tweicht** das **Jod** als **Gas** und der
eibt zurück.
nd Phospho**r** verbinden **sich**, **wenn** sie mit
eschmolzen **werden**, unter **Entwickelung** von
ie zusammen**geschmolzene** Masse **zersetzt** sich,
it Wasser übergossen wird, so dafs der Wasser-
assers mit dem Jod, und der Sauerstoff **mit** dem
ich verbindet. Bei einem Ueberschufs **von** Jod
usgeschieden, das sich in der Jodwass**erstoff**-
st; sonst erhält man, je nachdem man **mehr**
genommen hat, Phosphorsäure, phosph**orichte**
usgeschieden**en** Phosphor.
an Chlor zu Jod treten, etwa in einem Ap-
ei der Darstellung des Chlorschwefels ange-
so verbinden sich beide Körper mit einan-
em Ueberschufs von Jod erhält man eine
dung. Die mit Chlor gesättigte Verbindung
wenn sie Chlor aufgelöst enthält, ist sie
bt. Die Verbindung löst sich wahrscheinlich
uf, ohne es zu zersetzen. Die braune Ver-
lt man gleichfalls, wenn man ein Gemenge

ist eben so gefährlich, als Chlorstickstoff; kleine Quantitäten Jod anwenden kann, z. und die Verbindung ein fester Körper ist, noch durch seine Farbe sehr in die Augen man sich leicht vor Gefahr sicher stellen. Niederschlag gleich filtriren, und, währen ist, das Filtrum zerreifsen, und ihn in ga tionen zertheilen. Getrocknet, explodirt e seste Berührung, zuweilen sogar von selbst ist viel leichter und weniger gefährlich, Jod mit Ammoniak übergiefst; es wird als ein Theil des Ammoniaks zersetzt, indem saures Ammoniak und Jodstickstoff gebild

Jod ist ein heftiges Gift; es wird in gegen den Kropf gebraucht.

Fluor.

Es gelingt zwar, das Fluor aus de durch Chlor auszuscheiden; aber die Verv Fluor zu anderen Substanzen ist so grof sogleich, wenn es frei geworden ist, mit d len der Gefäfse verbindet. Legt man Flu gläsernes Gefäfs und läfst Chlor darübe wird das Fluor frei; es verbindet sich al dem Kiesel, welcher, mit Sauerstoff verb

Fluor mit den Metallen werde ich bei den allen anführen.

Kohlenstoff.

hlenstoff kommt ganz rein in der Natur vor, ; man findet ihn in Golkonda, Visapour und . Er kommt selten in Octaëdern mit ebenen r (ein Octaëder ist ein von acht ähnlichen, n Flächen (*P*) begrenzter Körper). Gewöhnlich ist er durch eine grofse Anzahl gekrümmter Flächen begrenzt, die secundäre Flächen des Octaëders sind; doch ist er immer nach den Flächen des Octaëders spaltbar, welche einen eigenthümlichen ausgezeichneten Glanz (Diamantglanz) haben. Die Oberfläche der nten ist gewöhnlich rauh. Der Diamant ist farbenlos, wenn er rein ist, doch kommt er n, gelblich, rosenroth, grün und blau, zudunkelblau und schwarz vor; diese Farben itig von fremden Beimengungen her. Sein ewicht ist 3,5 bis 3,55.

nant ritzt alle bekannte Körper, er ist also von allen. Die Härte der Körper bestimmt das relative Verhalten derselben gegen ein-

sie aber nicht angeben. Man kann nicht
Körper um ein Bestimmtes härter sei, a
Die Härte der Körper kann also nicht so
den, wie man ihre Schwere durch das
wicht bestimmt.

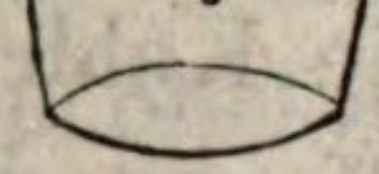
Der Diamant ritzt nicht allein das G
spaltet es auch. Ein ritzender Körper
Säge, ein spaltender wie ein Beil. Das Z
Glases durch die rohen Diamanten beru
die secundären Flächen, die die Oberfl
Diamanten bilden, krumm sind, so dafs di
von zwei Flächen gebildet wird, keine
eine krumme Linie ist. Wenn man da
Diamanten so schneidet, dafs die beide
die krumme Linie bilden, gleich gegen ei
neigt sind, und, nachdem man eine Linie
irgend einem Theile der Linie einen leise
det, so zerspaltet man das Glas nach der
Linie. Geschliffene Diamanten, wie man
erhält, spalten das Glas nicht, weil die K
gerade Linien bilden; schleift man sie mi
ten, so spalten sie das Glas. Rubin, Q
Substanzen, die härter als Glas sind, sp
auf ähnliche Weise, wie der Diamant, m
chen geschliffen werden, gleichfalls das
sie sich ab, weil sie nicht so hart als de

che der Kohle, die auf der Oberfläche
hmolzen war. Die Unschmelzbarkeit der
Ursache, dafs, da man sie aus verschiede-
nden organischen Substanzen gewinnt, sie
denes Ansehn hat.
n und Holz enthalten Kohlenstoff, Sauer-
sserstoff. Beim Erhitzen verbinden die bei-
Substanzen sich theils unter einander, theils
lenstoff, und gehen als flüchtige Verbindun-
Was zurückbleibt, ist fast ganz reine Kohle.
len, die beim Erhitzen nicht weich werden
he sie schmelzen, geben eine dichte, schwere
dem Aeufsern nach sehr verschieden von der
l porösen Kohle ist, die man aus Steinkohlen
weich werden und beim Entwickeln der Gas-
ufblähen. Die Kohle, die man durch Austrei-
gasförmigen Bestandtheile aus den Steinkohlen
ht man Coaks. Das Holz schmilzt weder,
es weich; die Kohle bleibt daher in der Form
als eine sehr poröse Masse zurück, welches
ichtigen Theilen, die durch die Hitze ausge-
rden sind, herrührt. Hartes Holz hinterläfst
re und feste Kohle; von weichem Holz ist sie
locker. Sehr stark erhitzt, verändert die Holz-
Eigenschaften, sie sintert zusammen, wird schwer
und schwer entzündlich, wie Coaks; welches

ten, auch die Kohle krystallinisch erhalte
also sehr wahrscheinlich Diamanten mach
die Wissenschaft scheint dieser Versuch
noch von keinem gröfseren Interesse zu
dafs man durch Auflösen des Schwefels
nen Flüssigkeiten Schwefelkrystalle erhalt
vollkommen gleich, die in der Natur vork
gens giebt es ein Auflösungsmittel für die
schmelzendes Gufseisen; wenn man es m
schufs von Kohle in Berührung bringt,
aufgelöst und sondert sich beim Erkalten
gen Gufseisen in schönen und grofsen
stallen aus. Die so krystallisirte Kohle
phit; sie ist vollkommen undurchsichtig, v
hat metallischen Glanz und ein specifisch
ungefähr 2,5. Es ist dieselbe Substanz,
vorkommt, also in den Theilen der Erde
durch eine hohe Temperatur flüssig ware
findet sie sich in Borrowdale; man m
Bleistifte. Aufser dieser Substanz ko
fast reine Kohle in der Natur vor, di
und Geruch brennt, und unter dem
blende oder Anthrazit bekannt und der
ähnlich ist. Den Kienrufs werde ich
der Körper in der Luft anführen.

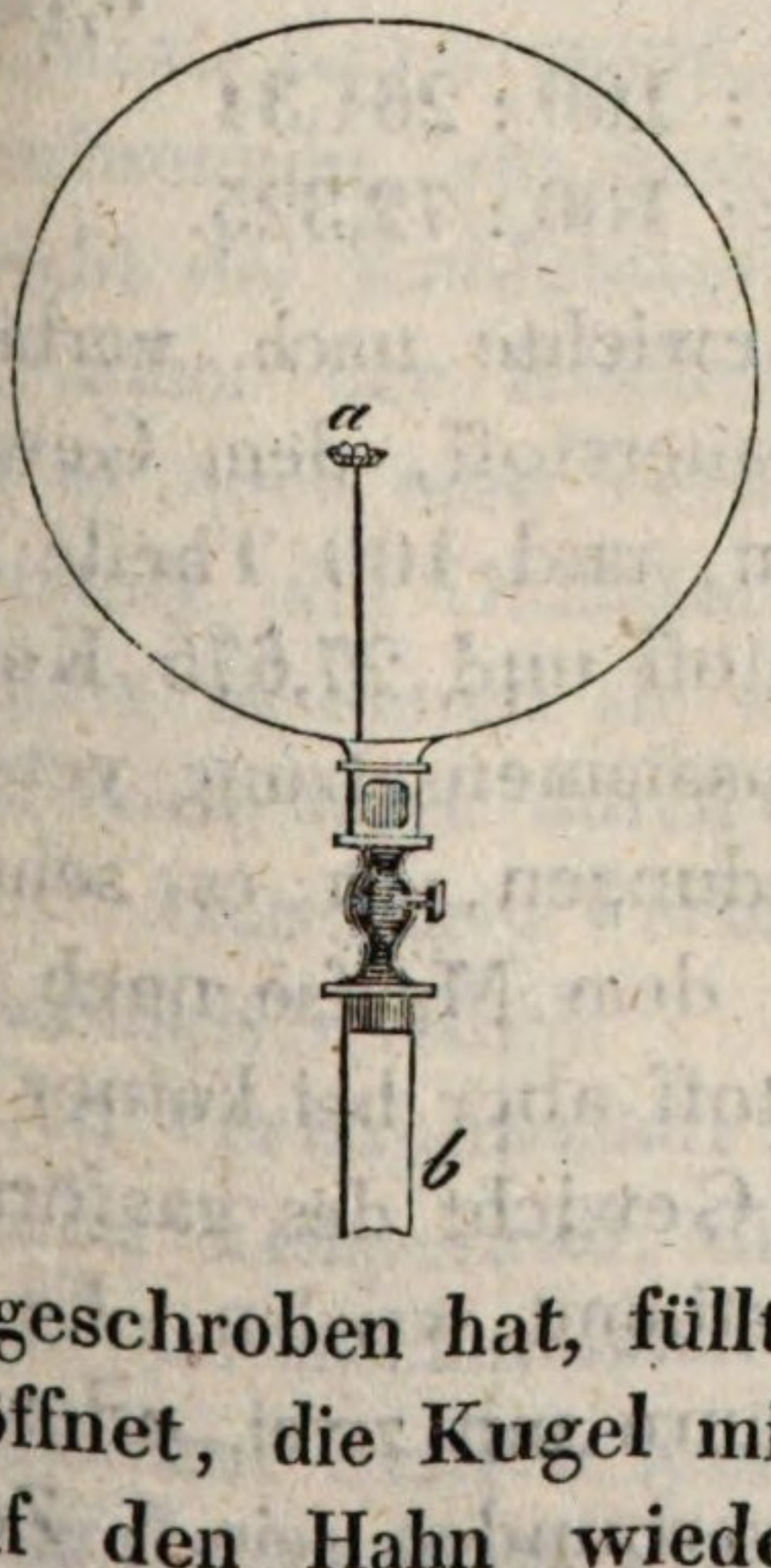
Wie übrigens zwei, durch ihre äuf
ten, von einander ganz verschiedene

remden Beimengungen herrührt, zurück-
stoffgase geht diese Verbrennung schnel-
an kann diesen Versuch in einer Glocke
achen, indem man die Kohle auf einen,
nten etwas umgebogenen Eisendraht steckt.
Venn man die Kohle glühend hineinbringt,
o fängt sie stark an zu brennen, indem sie
mit einer kleinen Flamme sich umgiebt; die
Flamme rührt daher, dafs sie da, wo Sauer-
stoff und Kohle mit einander in Berührung
sind, sich zuerst die niedrigste Oxydations-
stufe der Kohle, das Kohlenoxydgas, bildet,
das mit dem überschüssig zutretenden Sauer-
ch zu Kohlensäure verbindet. Die Kohle ver-
und die Gasarten in der Glocke bleiben voll-
rbenlos. Die leichten Kohlenarten verbrennen,
Holzkohle, in der atmosphärischen Luft; die
g der dichteren dagegen, z. B. die der schwe-
findet nur mittelst eines Gebläses oder ande-
ttel statt. Auch Graphit und Diamant brennen
nicht in atmosphärischer Luft fort; im Sauer-
erbrennen sie jedoch vollkommen, ohne einen
zu lassen. Um den Diamanten im Sauerstoff-
rbrennen, füllt man eine Flasche mit Sauer-
ch der gewöhnlichen Weise über dem Gasbe-
. 10.); auf ein Stück (a) eines irdenen Pfei-
festigt man den Diamanten mit etwas Gyps,



in die Flasche, so erhält man
weifsen Niederschlag, der koh
erde ist; die Kohlensäure ist durch die V
Sauerstoffs mit dem Diamanten gebildet w

Da also der Kohlenstoff sich mit Sa
einem gasförmigen Körper verbindet, so ents
nimmt das Sauerstoffgas, indem es sich mi
stoff verbindet, an Raum zu oder ab, o
Raum derselbe? Diese Frage kann ma
Versuch, der von Davy angestellt worden
heit entscheiden. An einer gläsernen Ku



einen Ansatz
wendig ein R
stigt ist, der
aus Platinadr
welchem ein
liegen. An
findet sich
man auf e
schraubt.
die Kugel lu
den Hahn ve
auf eine Glo
stoff geschroben hat, füllt man, indem man
der öffnet, die Kugel mit Sauerstoffgas, u
darauf den Hahn wieder. Durch eine

werden findet aber
t aus diesem Versuche, dafs die Kohlen-
ch die Verbindung des Sauerstoffs mit der
den ist, genau denselben Raum einnimmt,
rstoffgas selbst. Wenn man also das spe-
cht der Kohlensäure kennt, so braucht man
ifische Gewicht des Sauerstoffs davon abzu-
zu bestimmen, wie viel Kohlenstoff sich mit
stoff vereinigt hat.

isches Gewicht der Kohlensäure = 1,5245
— des Sauerstoffgases = 1,1026

0,4219

also 0,4219 : 1,1026 :: 100 : 261,34
oder 1,5245 : 1,1026 :: 100 : 72,325.

le Kohlenstoff, dem Gewichte nach, verbinden
mit 261,34 Theilen Sauerstoff, dem Gewichte
Kohlensäure zu bilden, und 100 Theile Koh-
enthalten 72,325 Sauerstoff und 27,675 Kohle.
die Betrachtung der Zusammensetzung verschie-
hlenstoffhaltiger Verbindungen, ist es sehr be-
en Kohlenstoff als Gas dem Maafse nach ange-
können; da der Kohlenstoff aber bei keiner Tem-
lüchtig ist, so kann das Gewicht des gasförmigen
offs nur hypothetisch bestimmt werden. Es kann
lenstoff in der Kohlensäure mit zwei, oder auch
n Maafs Sauerstoffgas verbunden sein. Zu der
rich-

Kohlen-
mit der
innimmt,
das spe-
ucht man
on abzu-
sich mit

im Stickstoffoxydul ein Maafs Stickstoffga
bes Maafs Sauerstoffgas so verbunden, daf
Stickstoffoxydul bilden; und ein Maafs
giebt mit einem halben Maafs Sauerstof
Wassergas. Am wahrscheinlichsten schei
Thatsachen die Hypothese, dafs die Kohlens
Maafs Sauerstoffgas und einem halben Ma
gas bestehe. Das Kohlenoxydgas würde
1,5245 Maafs Kohlenstoffgas und einem Maafs S
1,1026 stehen, die zwei Maafs Kohlenoxydgas bil
Verbindung also keine Zusammenziehung
0,4219 zwei Maafs Kohlenoxydgas erfordern, um
zu verbrennen, ein Maafs Sauerstoffgas.
Gewicht des Kohlenstoffgases beträgt hier

verbinden
Gewichte
heile Koh-
5 Kohle.
verschie-
sehr be-
nach ange-
einer Tem-
asförmigen
Es kann
oder auch
Zu der
rich-

Aufser der Kohlensäure und dem
giebt es noch eine Verbindung des Kohle
Sauerstoff, die Oxalsäure, welche man aus
Pflanzen, in denen sie durch den organisc
bildet wird, oder durch Oxydation organis
erhält. Diese drei Verbindungen werden
abgehandelt werden.

An Verwandtschaft zum Sauerstoff übe
erhöhten Temperatur, die Kohle fast alle
und da sie unschmelzbar ist, leicht durch V
der entfernt werden kann, und ihre Saue
gen als Gase entweichen, so eignet sie sic

dreifsig mal so viel, als ihr Volumen
tet. Diese beiden Eigenschaften sind zwar
letsten bei der Kohle, als dem porösesten
wiederholen sie sich theils auch bei ande-
n, theils bieten sie eine leichte Methode dar,
ge Vorstellung von dem Verhalten der festen,
sigen und gasförmigen Körper gegen einander
ln; ich habe es deswegen vorgezogen, diese
en der porösen Körper erst bei dem Wasser
abzuhandeln.

Kohlenstoff und Wasserstoff.

1. Das Grubengas.

n man verschiedene organische Substanzen, die
nstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, der
n unterwirft, so erhält man Kohle als Rückstand,
erstoff und Sauerstoff verbinden sich unter ein-
mit einem Antheil Kohle; die so entstandenen
gen sind bei der gewöhnlichen Temperatur theils
lüssig, theils gasförmig; die gasförmigen sind Koh-
Kohlenoxydgas und verschiedene Verbindungen
enstoff und Wasserstoff. Erhitzt man in einer
Retorte *a* Alkohol, oder Aether, und läfst die
dieser Substanzen durch ein glühendes Rohr *c*
erhält man gleichfalls ein Gemenge dieser Gas-
von ungefähr die Hälfte aus Grubengas besteht;

d zwar
ösesten
i ande-
ode dar,
r festen,
einander
n, diese
Wasser
nzen, die
ehen, der
ückstand,
nter ein-
standenen
atur theils
sind Koh-
bindungen
in einer
läfst die
s Rohr c
ieser Gas-
s besteht;

mit diesem Namen bezeichnet man eine V
Wasserstoff mit der geringsten Menge Kol
Steinkohlengruben bildet. Reiner erhält m
lenwasserstoff, wenn man das Gas, welches
stillation von reiner Steinkohle erhält, du
des Rohr gehen läfst. Direct verbinden si
gas und Kohle nicht, weder bei der gewö
peratur noch zusammen erhitzt; selbst wen
glühende Kohle geleitet wird, erhält man
geringe Menge dieser Gasart, dem Kohleno
serstoffgase, die sich bei der Zersetzung de
den, beigemengt.

Gemenge solcher Gasarten kann man
getheilten Rohr über Quecksilber untersuch
Kali in das Gemenge hinein, so wird d
absorbirt. Nimmt man das Stückchen Kali
und bringt Kalium hinein, so zersetzt dies
oxydgas, indem Kohle ausgeschieden wird
bildet; was übrig bleibt, ist Kohlenwasserst
noch mit Wasserstoffgas gemengt. Die Zu
des Kohlenwasserstoffgases, und wie viel

che
äure trennt man durch Schütteln mit Kalk-
ch damit zu kohlensaurem Kalk verbindet.
Zersetzung, wie in solchen stehenden Ge-
et mit den Steinkohlen statt, die manchmal
der Grube in Magazinen und Schiffen dies
ln, welches mit der atmosphärischen Luft ein
Gemenge bildet. In einigen Steinkohlengru-
elt es sich zuweilen allmälig in grofser Menge,
es in Klüften verdichtet und strömt aus die-
wenn die Arbeiter sie aufschlagen. Dieses Gas
in den Gruben mit der atmosphärischen Luft,
die sogenannten schlagenden Wetter; ein sol-
enge detonirt, wenn es entzündet wird, so hef-
ie Arbeiter zu Boden geworfen und zerschmet-
n. Bei der atmosphärischen Luft werde ich eine
führen, die Sicherheitslampe, welche so einge-
, dafs sie ein detonirendes Gemenge nicht ent-
ieses Gas ist es auch unstreitig, welches bei Baku
deren Gegenden Persiens aus der Erde heraus-
d von den Persern angebetet wurde; in Rheine
ms strömt auf ähnliche Weise eine solche Gas-
s einem verlassenen Grubenschacht heraus, die
Heitzen benutzt wird.
Maafs Kohlenwasserstoffgas mit zwei Maafs Sauer-
emengt, und in einem getheilten Glasrohr durch
rischen Funken, wie ich beim Wasserstoffgase

Malen den electrischen Funken durch Ko
schlagen, so wird Kohle abgesetzt und ein
art giebt zwei Maafs Wasserstoffgas. Läfs
Male dies Gas durch ein stark glühendes
findet eine ähnliche Zersetzung statt, Kol
sondert und man erhält Wasserstoffgas.

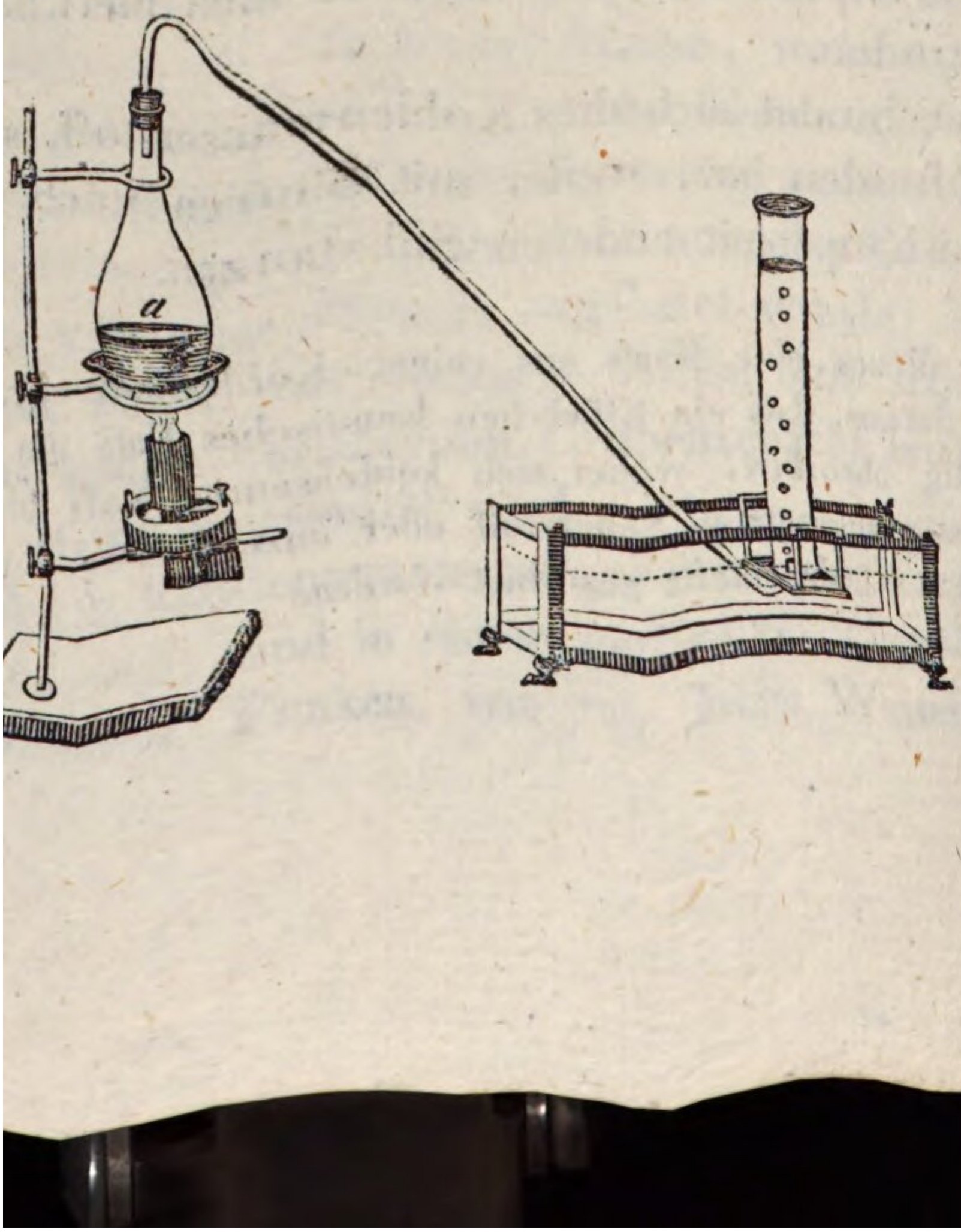
specifische Gewicht der Gasart aus diese
leicht bestimmen, zwei Maafs Wasserstof
ein halbes Maafs Kohle = 0,4219, fol
Maafs Kohlenwasserstoff 0,5595. Eben s
Zusammensetzung in 100 Theilen leicht dar

Giftig wirkt diese Gasart nicht, denn
Steinkohlengruben in England die Bergle
einem Gasgemenge, in dessen oberen Schic
heitslampe explodirt, ohne dafs sie sich m
dabei befinden.

Es verbindet sich dies Kohlenwasserst
bisher gefunden hat, weder mit Säuren
noch überhaupt mit anderen Substanzen.

*) Dafs dieses eine Maafs aus reiner Kohlensä
man daraus, dafs ein Stückchen kaustisches K
ständig absorbirt, wobei sich kohlensaures
schüssig zugesetzter Sauerstoff oder unzerset
stoffgas würden nicht absorbirt werden.

ohols
n, dem Gewichte nach, 1 Theil Alkohol
oncentrirte Schwefelsäure, die eine grofse
zum Wasser hat, und erwärmt das Ge-
wickelt sich dadurch, dafs die Schwefelsäure
em Alkohol entzieht, dies Kohlenwasserstoff-
rd aber auch ein Theil Schwefelsäure zer-
Theil Sauerstoff derselben verbindet sich mit
stoff des Kohlenwasserstoffs zu Wasser. Kohle
ab, und mit dem Kohlenwasserstoffgase ent-
eich eine niedrige Oxydationsstufe des Schwe-
flichte Säure, die man leicht durch Schütteln
r aus dem Gase fortschaffen kann. Kleinere
n dieses Gases kann man über der Spiritus-



gewöhnlicher W
atmosphärischen
führlicher gezei
bei den Verbr

durch die wir uns Licht verschaffen,
wird, und dafs das leuchtende Vermög
ten Gaslichtes gröfstentheils von der gr
die es von dieser Gasart enthält, abhän

Durch stark glühende Röhren gelei
in Kohle, die sich absetzt, und in Wass
dieselbe Zersetzung bewirkt der electris
Maafs Kohlenwasserstoff giebt Kohle,
und zwei Maafs Wasserstoffgas. Mengt
Chlorgas und ein Maafs Kohlenwassers
zündet das Gemenge schnell, so verb

*) Mit dem Kohlenwasserstoffgas entwickelt
der schweflichten Säure, noch Aether, den
dung von 1 Maafs Kohlenwasserstoffgas un
ansehen kann. Wenn man das Kohlenwass
hat, so bleibt der Aether gröfstentheils in d
im Gasbehälter enthalten ist, aufgelöst zurü
selben Gasbehälter zu Versuchen mit Sau
so mufs man ihn mehrere Male mit Wass
sonst mengt sich der im Wasser aufgelös
Sauerstoffgase, und es entsteht ein sehr g
des Gemenge.

n, die man mit dieser Gasart anstellt, die an das Gemenge entzündet, mit Tüchern ll man es mit atmosphärischer Luft deto- muſs man 1 Maafs der Gasart und 15 wenden. Aus diesen Zersetzungen folgt, hlenwasserstoffgas 1 Maafs Kohlenstoffgas, t 0,8438 ist, und 2 Maafs Wasserstoffgas, nt 0,1376 (2 × 0,0688) ist, zu einem Maafs thält; daraus berechnet, beträgt das specifi- t desselben 0,9814. Durch directe Wägung lbst wurde es zu 0,9852 gefunden.

Kohlenwasserstoffgas hat den technischen Na- ndes Gas erhalten, weil es sich mit dem Chlor lartigen Körper verbindet.

diesen beiden Verbindungen, des Kohlenstoffs rstoffs, darf ich mehrere andere nur ganz kurz ie man gewöhnlich, weil sie eigentlich Producte chen Natur sind, oder durch Zersetzung orga- stanzen erzeugt werden, bei den organischen ührt. Auf einige dieser Substanzen werde ich nderen Gelegenheit wieder zurück kommen.

Die leicht flüchtige,
Die flüssige,
Die feste Verbindung aus dem Oelgase.

at versucht, das Gas, welches man erhält, wenn r Glühhitze zersetzt wird, und dessen man sich

oder

kann. Die feste und die eine tropfbar-flü
kann man, da sie bei 85½° kochen, leicht
deren tropfbar-flüssigen, die noch unter
punkte kocht, durch Destillation trennen;
die bei 5½° fest wird, kann alsdann von
die bei —18° noch nicht fest wird, durch A
schen sehr kaltem Papier, getrennt werden
sche Gewicht der tropfbar-flüssigen Verbind
sie ist die leichteste aller bekannten Flüss

6. Naphtaline.

Diese Verbindung bildet sich bei der
Steinkohlen; sie ist hauptsächlich in dem
dabei erhält, enthalten. Wenn man ihn e
Destillation unterwirft, so sublimirt sich zu
stallinische Substanz, die bei 78° schmilzt,
kocht, und sich durch einen eigenthümlich
angenehmen Geruch auszeichnet. Der una
ruch, welchen das Steinkohlengas, nachde
gereinigt worden ist, noch beibehält, ist d
line, welche in kleinen Mengen dem G
ist, sehr ähnlich.

7. Naphta.

Die Naphta, die auch unter dem Na
oder Steinöl bekannt ist, quillt an einigen

8. Terpenthinöl.

Terpenthinöl erhält man, wenn man das flüssige
hes aus verschiedenen Pinusarten herausquillt,
destillirt; es geht alsdann mit dem Wasser
uf es schwimmt, da es ein specifisches Gewicht
hat, und unlöslich darin ist. Es kocht bei
peratur von $156\frac{4}{5}^{\circ}$.

9. Citronenöl.

h Auspressen der äufseren Schaalen der Citro-
t man das Citronenöl, welches man, wenn man
mit 1 Theil Wasser destillirt, vollkommen rein
es schwimmt auf dem Wasser, da es unlöslich
und ein specifisches Gewicht von 0,847 hat.

0. Die feste Substanz aus dem Rosenöl.

dem Rosenöl, welches aus den Rosenblättern
n wird, scheiden sich bei einer niedrigen Tem-
krystallinische Blättchen aus, die nicht den Ge-
Rosenöls haben, und ein fester Körper sind, wel-
Rosenöl aufgelöst enthielt; durch Auspressen mit
apier kann man ihn vom Rosenöl trennen.

11. Das Weinöl.

nn man schwefelweinsaure Kalkerde, deren Darstel-
l Zusammensetzung bei den Säuren angeführt wer-
l, so viel als möglich getrocknet der Destillation

gestellten Untersuchungen, ganz gleich un
das ölbildende Gas zusammengesetzt. Die
dung kocht bei 280° und wird bei —35
fisches Gewicht ist 0,921. Die feste Verb
bei 110°, bei 260° verflüchtigt sie sich u
ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkoh
ihr specifisches Gewicht ist 0,980.

Von diesen Verbindungen des Kohlens
serstoffs sind also zwei nur gasförmig, se
und drei fest zu erhalten. Bei fünf die
tropfbar-flüssigen Verbindungen, die alle b
ten Temperatur gasförmigen Zustand annel
das specifische Gewicht des Gases bestimmt
diesen daher nicht blofs angeben, aus wie v
und Wasserstoff sie bestehen, sondern auc
sich das Kohlenstoffgas und Wasserstoffga
bindung verdichtet haben. Darnach bestel

1 M.	Grubengas	aus ½ M.	K
1 -	ölbildendes Gas	- 1 -	
1 -	d. leichtflücht. Verb. a. d. Oelg.	- 2 -	
1 -	d. flüss. Verb. a. d. Oelgase	- 3 -	
1 -	d. festen Verb. a. d. Oelgase	- 3 -	
1 -	Naphta	- 3	
1 -	Terpenthinöl	- 5	

öl erhält man, wenn man das flüssige
verschiedenen Pinusarten herausquillt,
t; es geht alsdann mit dem Wasser
wimmt, da es ein specifisches Gewicht
unlöslich darin ist. Es kocht bei
von $156\frac{4}{5}^{0}$.

9. Citronenöl.

essen der äufseren Schaalen der Citro-
as Citronenöl, welches man, wenn man
heil Wasser destillirt, vollkommen rein
mmt auf dem Wasser, da es unlöslich
specifisches Gewicht von 0,847 hat.

ste Substanz aus dem Rosenöl.

senöl, welches aus den Rosenblättern
scheiden sich bei einer niedrigen Tem-
sche Blättchen aus, die nicht den Ge-
haben, und ein fester Körper sind, wel-
aufgelöst enthielt; durch Auspressen mit
an man ihn vom Rosenöl trennen.

11. Das Weinöl.

hwefelweinsaure Kalkerde, deren Darstel-
ensetzung bei den Säuren angeführt wer-
als möglich getrocknet der Destillation

läfst, ein fester K
flüssige Substanz s
gestellten Untersuc
das ölbildende Gas
dung kocht bei 28
fisches Gewicht ist
bei 110°, bei 260
ist unlöslich in W
ihr specifisches Ge
Von diesen V
erstoffs sind also
und drei fest zu
tpfbar-flüssigen
der Temperatur ga
das specifische Gew
diesen daher nicht
und Wasserstoff si
sich das Kohlensto
bindung verdichtet

1 M. Grubengas . .
1 - ölbildendes Ga
1 - d. leichtflücht. V
1 - d. flüss. Verb. a
1 - d. festen Verb. a
1 - Naphta . . .
1 - Terpenthinöl .

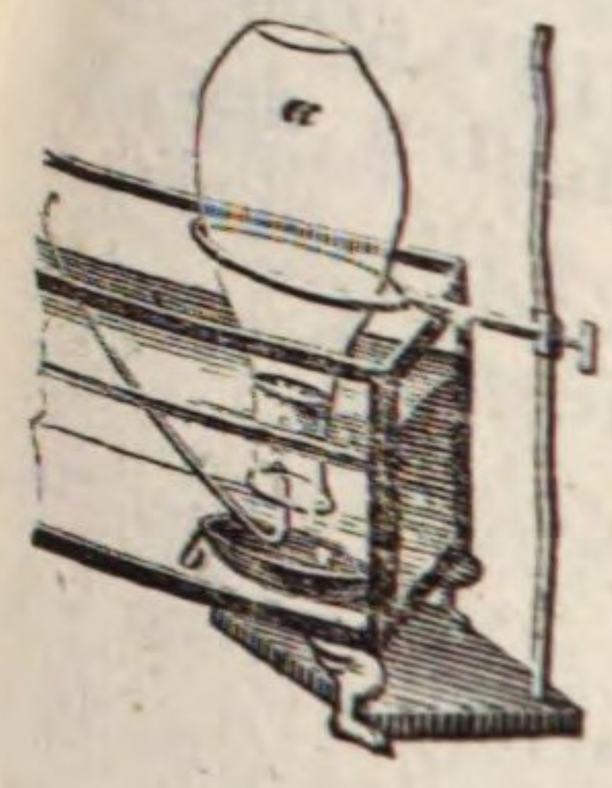
flüssige Substanz sind beide, nach den bisher gestellten Untersuchungen, ganz gleich und gera das ölbildende Gas zusammengesetzt. Die flüssig dung kocht bei 280° und wird bei —35° fest; fisches Gewicht ist 0,921. Die feste Verbindun bei 110°, bei 260° verflüchtigt sie sich unverä ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und ihr specifisches Gewicht ist 0,980.

Von diesen Verbindungen des Kohlenstoffs u serstoffs sind also zwei nur gasförmig, sechs sin und drei fest zu erhalten. Bei fünf dieser fes tropfbar-flüssigen Verbindungen, die alle bei eine ten Temperatur gasförmigen Zustand annehmen, das specifische Gewicht des Gases bestimmt; man k diesen daher nicht blofs angeben, aus wie viel Kol und Wasserstoff sie bestehen, sondern auch, um sich das Kohlenstoffgas und Wasserstoffgas bei d bindung verdichtet haben. Darnach besteht:

1 M. Grubengas	aus ½ M. K. u.	2 M.
1 - ölbildendes Gas	- 1 - - -	2 -
1 - d. leichtflücht. Verb. a. d. Oelg.	- 2 - - -	4 -
1 - d. flüss. Verb. a. d. Oelgase	- 3 - - -	4 (?)
1 - d. festen Verb. a. d. Oelgase	- 3 - - -	3 -
1 - Naphta	- 3 - - -	5 -
1 - Terpenthinöl	- 5 - - -	8 -

chung über das Weinöl die richtigere
nf, die vollkommen gleich zusam-
ch der Art, wie diese Verbindun-
natürlich, dafs, wenn überhaupt bei
mensetzung, dem Gewichte nach, bald
ne weniger innigere Verbindung der
ist, dies besonders bei diesen Ver-
en könne. Aehnliche Erscheinungen
h recht oft. Verschiedene Verbindun-
selerde mit den Metalloxyden eingeht,
f nassem Wege dargestellt sind, durch
uren zersetzt; geglüht und geschmol-
cht durch die stärksten zerlegt. Phos-
igen vor dem Glühen ganz andere Ei-
nn sie geglüht worden sind. Vergleicht
e Gewicht des ölbildenden Gases mit
htigen Verbindung aus dem Oelgase,
t so schwer, als das ölbildende Gas;
ppelt so grofse Verdichtung der Gase
gen Verbindung statt gefunden, was
Verbindung der Bestandtheile in die-
ölbildenden Gase, schliefsen läfst.
tallen und den Salzen werden der Al-
und andere ähnliche Verbindungen ab-
es wird alsdann zugleich das Verhal-
ungen des Kohlenstoffs und Wasser-

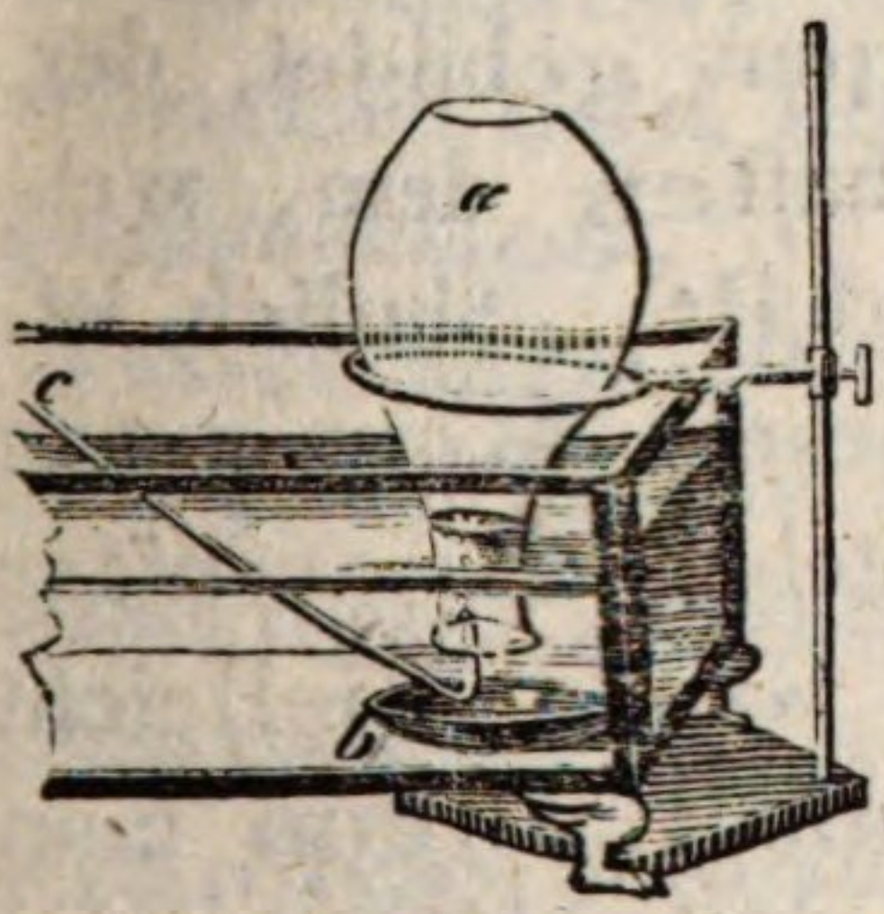
Gemenge
wird weder im Du
ändert. Ist Wasse
des Lichtes zerset
Wasserstoff des
der Sauerstoff des
je nachdem die M
oxyd, oder Kohle
Menge bleibt Koh
Chlor und ö
im Dunkeln, wie
artigen, tropfbar-fl
erhält, wenn man



sen specifisches Ge
ölbildendes Gas,
und bildet diesen öl
wicht im gasförmige
men ist, da er bei

ändert. Ist Wasser gegenwärtig, so wird es be
des Lichtes zersetzt, das Chlor verbindet sich
Wasserstoff des Wassers, und bildet Chlorw
der Sauerstoff des Wassers mit der Kohle, u
je nachdem die Menge des Chlors gröfser war,
oxyd, oder Kohlensäure; bei einer nicht hinr
Menge bleibt Kohlenwasserstoffgas unzersetzt zu

Chlor und ölbildendes Gas dagegen verbin
im Dunkeln, wie beim Zutritt des Lichtes, zu ei
artigen, tropfbar-flüssigen Körper, welchen man se
erhält, wenn man in eine Flasche *a*, die mit Koh



serstoffgas gefüllt und in Was
gestürzt ist, Chlor hineintrete
die Verbindung findet sogleic
Auf der Oberfläche des Wass
den sich ölartige Tropfen, di
untersinken, da ihr specifisches G
1,22 ist, und die man in einem
chen, welches man unter den H
Flasche stellt, sich sammeln
kann. Mit einem Maafs Chlor
sen specifisches Gewicht 2,44 ist, verbindet sich ein
ölbildendes Gas, dessen specifisches Gewicht 0,98
und bildet diesen ölartigen Körper, dessen specifisch
wicht im gasförmigen Zustand, welches leicht zu
men ist, da er bei $66\frac{3}{4}^{o}$ kocht, man zu 3,4484 dur

als sich ein gasförmiger Körper ent-
keit enthält sehr viel Chlorwasser-
rtige Verbindung aufgelöst, die man
enn man die Auflösung mit kohlen-
ann destillirt und zur übergegangenen
inzusetzt. Eine ähnliche Verbindung
nan Kali (Kaliumoxyd) in absolutem
dem man das Wasser, welches er auf-
gen hat) auflöst, und durch die Auflö-
en läßt; das Chlor vertheilt sich, ein
h mit Kalium, und durch Einwirkung
n Sauerstoffs des Kali's, welcher keine
und des Chlors auf die Bestandtheile
d ein ätherartiger Körper gebildet, der
inigen andern Eigenschaften dem, wel-
Alkohol und Chlor erhält, ähnlich ist.
ahrscheinlich, daſs dieser Körper aus
Kohlenwasserstoff besteht, das weniger
lt, als das ölbildende Gas. Vielleicht
therart, welche man erhält, wenn man
tein und Schwefelsäure (das Gemenge,
ellung des Chlors angewandt wird) und
und die man alsdann in Alkohol auf-
e Aetherart ist unter dem Namen schwe-
annt.

nur einmal zufällig

1. De

Wenn man de
durch Verbindung
erhalten hat, in ein
gas gefüllt hat, de
sich das Chlor the
serstoffsäure, die
absorbiren läſst, th
der eine feste kry
abgespühlt, und in
Bildung, wenn ma
in farbenlosen, du
schmelzen und bei
geschmacklos, er
Wasser unlöslich,
stoff (=1 Maaſs K
serstoffgas) verdich
Chlorwasserstoffga
serstoffgas); folglic
lenstoffgas mit 3 M

2. Der

Läſst man de
durch ein glühende
nen Porcellanstücke
Berührungspunkte

1. Der feste Chlorkohlenstoff.

Wenn man den Chlorkohlenwasserstoff, we
durch Verbindung des Chlors und des Kohlenw
erhalten hat, in einer grofsen Flasche, die man
gas gefüllt hat, dem Sonnenlichte aussetzt, so
sich das Chlor theils mit dem Wasserstoff zu C
serstoffsäure, die man durch etwas zugesetztes
absorbiren läfst, theils mit der Kohle zu Chlorkoh
der eine feste krystallinische Masse bildet; mit
abgespühlt, und in Aether aufgelöst, erhält man die
bindung, wenn man den Aether langsam verdampfe
in farbenlosen, durchsichtigen Krystallen, die be
schmelzen und bei 180° kochen. Der Chlorkohlen
geschmacklos, er hat einen aromatischen Geruch,
Wasser unlöslich, in Alkohol löslich. Ein Maafs K
stoff (=1 Maafs Kohlenwasserstoffgas und 2 Maafs
serstoffgas) verdichtet 5 Maafs Chlorgas, und bildet 4
Chlorwasserstoffgas (=2 Maafs Chlor und 2 Maafs
serstoffgas); folglich ist im Chlorkohlenstoff 1 Maafs
lenstoffgas mit 3 Maafs Chlor verbunden.

2. Der flüssige Chlorkohlenstoff.

Läfst man den festen Chlorkohlenstoff in G
durch ein glühendes Porcellanrohr streichen, das m
nen Porcellanstücken angefüllt ist, um den Dämpfe
Berührungspunkte zu geben, so erhält man, inde

ehr bemerkenswerth ist. Ein Maafs
zwei Maafs Chlor sind in dieser Ver-
r vereinigt.

rbindung, die bei der gewöhnlichen
ist nur einmal zufälliger Weise bei
n Scheidewasser gebildet worden, man
wieder darstellen können; sie bestand
ohlenstoffgas und einem Maafs Chlor.

nd Kohlenwasserstoff.

ne Flasche mit ölbildendem Gase, in die
chüttet, dem Sonnenlichte aus, so ver-
od mit dem Kohlenwasserstoff zu einem
lchen man, um das überschüssig zugesetzte
n, mit Wasser abspühlt, worin etwas
t; diese Verbindung löst sich nicht im
cht im Alkohol und Aether auf. Wenn
langsam verdampfen läfst, so erhält man
elblich gefärbten Krystallen; vorsichtig
ich sublimiren, zu stark erhitzt, zersetzt
teht aus einem Maafs Jodgas und einem
sserstoffgas.

od und Kohlenstoff.

diesen Jodkohlenwasserstoff mit einem
Jod in Berührung, so erleidet er, selbst
sehr

kalium. Ein Theil des Jods hat sich also mit dem
des Kali's verbunden, der frei gewordene Sauers
bindet sich mit dem Wasserstoff des Alkohols,
ich schon angeführt, so zusammengesetzt ist, d
ihn als aus Kohlenwasserstoff und Wasser zusam
setzt ansehen kann, zu Wasser, und der freigew
Kohlenstoff mit einem anderen Theil Jod zu Jod
stoff. Der Jodkohlenstoff ist in Wasser unlöslich, lö
Alkohol und Aether; langsam verdampft, giebt die
auflösung grofse, gelbe Krystalle. Bis 120° erhitzt
er in Jod und Kohlenstoff zerlegt, bis 100° vo
erhitzt, läfst er sich sublimiren; er hat einen höc
tensiven und unangenehmen Geruch.

Wird Jodkohlenstoff mit Quecksilberchlorid (
mat) destillirt, so bildet sich Jodquecksilber, Ch
und eine ätherartige Flüssigkeit gehen über; mit W
übergossen, löst sich das Chlorjod auf, und ein tro
flüssiger Körper, welcher schwerer ist als Wasser,
zurück. Es ist dieses eine Verbindung von Kohle und
die weniger Jod, als die feste Verbindung enthält.

Brom und Kohlenwasserstoff und Kohlenstof

Brom verbindet sich, wie Jod mit dem Kohlenw
stoff, wenn es damit dem Sonnenlichte ausgesetzt
und bildet eine tropfbar-flüssige, ölartige, farbenlose
stanz, welche ätherartig riecht und schwerer als W

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Wenn Brom in Alkohol mit einander mischt,
ätherartig riechende Flüssigkeit und
ali; was sich dabei bildet, ist noch

nstoff und Stickstoff.

Cyan.

n thierischen Substanzen kömmt Stick-
toff, Wasserstoff und Sauerstoff ver-
Wie man aus diesen Substanzen, wenn
d kohlensaurem Kali geschmolzen wer-
lium, und daraus Cyanquecksilber erhält,
beim Eisen und Quecksilber angeführt

nes Cyanquecksilber auf ähnliche Weise,
xyd (pag. 2.) erhitzt, so zerlegt es sich,
etallisches Quecksilber und einen gasför-
elcher aus Kohlenstoff und Stickstoff be-
nan den Namen Cyan gegeben hat; zu-
leiner Antheil dieser Verbindung zerlegt,
ohle ausgeschieden wird, aufserdem subli-
was Cyanquecksilber unzersetzt. Bei der
nperatur bildet das Cyan ein farbenloses
ch einen eigenthümlichen, stechenden Ge-
Durch Druck und Kälte kann man

in das Rohr hinei
flüssiges Cyan au
preſst, dafs es nu
einnimmt, welchen
bar-flüssig zu wer
dasselbe; bei —
losen Flüssigkeit
von 0,9 hat. Ei
gas auf.

Läfst man C
talloxyd, z. B. Ku
den, und unters
leicht auffangen ka
dem Kali hineinbri
dafs sie auf ein M
enthalten; es best
Kohlenstoffgas, de
und einem Maafs
0,976 ist, die sich
gases durch Wie
zu einem Maafs v

Das Cyan geh
bindungen, welche
Mit einigen Metalle
brennt im Cyanga
Cyankalium; mit a
sem Wege vereinig

flüssiges Cyan an; denn wird Cyangas so zu
prefst, dafs es nur ungefähr den vierten Theil
einnimmt, welchen es vorher einnahm, so fängt e
bar-flüssig zu werden. Eine niedrige Temperatu
dasselbe; bei —18° wird das Cyangas zu ein
losen Flüssigkeit verdichtet, die ein specifisches
von 0,9 hat. Ein Maafs Wasser löst $4\frac{1}{2}$ Maa
gas auf.

Läfst man Cyangas durch ein Rohr, worin
talloxyd, z. B. Kupferoxyd, glühend erhalten wir
chen, und untersucht die gebildeten Gasarten,
leicht auffangen kann, so findet man, wenn man ei
chen Kali hineinbringt, welches die Kohlensäure a
dafs sie auf ein Maafs Stickstoff zwei Maafs Koh
enthalten; es besteht daher das Cyan aus einem
Kohlenstoffgas, dessen specifisches Gewicht 0,8438
und einem Maafs Stickstoff, dessen specifisches G
0,976 ist, die sich, da das specifische Gewicht des
gases durch Wiegung zu 1,8604 gefunden word
zu einem Maafs verdichtet haben.

Das Cyan gehört, wegen der grofsen Anzahl vo
bindungen, welche es bildet, zu den wichtigsten Subs
Mit einigen Metallen verbindet es sich direct, Kaliu
brennt im Cyangase, wie im Sauerstoffgase, und
Cyankalium; mit anderen Metallen kann man es a
sem Wege vereinigen. Diese Cyanverbindungen

Sauerstoff und dem Schwefel ganz
hat man ihm, obgleich es aus Stick-
ff besteht, einen eignen Namen geben
Verbindungen bequemer benennen zu
he (κύανος heifst blau) ist von dem
nommen, worin Cyan mit Eisen ver-

rstoff bildet das Cyan drei Verbindun-
e, und zwei cyanichte Säuren, welche
mmensetzung haben, aber durch ihre
chaften von einander verschieden sind.
ildet es die Blausäure. Die Verbindung
hwefel und Selen kann man nicht isolirt
rhält sie nur mit Wasserstoff oder Me-
Bei den Säuren werden diese Verbin-
her angeführt werden.

erhält man, wenn man 8 Grm. Cyan-
ner Quartflasche, die mit Chlor gefüllt
halben Tag im Dunkeln stehen läfst;
ewöhnlichen Temperatur gasförmig, bei
üssig, bei —15° fest und krystallisirt.
enlos, von einem sehr unangenehmen
absorbirt davon 100, Wasser 25 Maafs,
tzt es sich nicht, wird das Wasser ge-
ht es unverändert; es besteht aus einem
einem Maafs Cyan. Eine andere Sub-

an die Wände der
Substanz an, welch
Aether löslich ist,
ser gefällt wird.
ersetzt; sie schmi
specifisches Gewic
Bromcyan en
quecksilber und
kaltete Retorte br
förmig; unter dies
in farbenlosen Kr
Aether auf; durch
dem Cyanchlorür
Maafs Cyan un
selbe Verbindung;
wenn man in eine
ches man mit Wass
von Chlorwasserst
Flüssigkeit roth g
silber und Ch
der Einwirkung
sehr kalt erhal
dem man die
gen Dämpfe zu
mes Wasser,
des Glasrohrs
Jodcyan e

Substanz an, welche in Wasser unlöslich, in Al
Aether löslich ist, und aus diesen Auflösungen d
ser gefällt wird. Durch Kochen mit Wasser
zersetzt; sie schmilzt bei 140°, und kocht bei
specifisches Gewicht ist 1,32.

Bromcyan entsteht, wenn man zwei Thei
quecksilber und einen Theil Brom in eine kün
kaltete Retorte bringt und destillirt. Bei 15° is
förmig; unter dieser Temperatur erkaltet, erhält
in farbenlosen Krystallen. Es löst sich in Alko
Aether auf; durch starkes Blasen wird es, wie dies
beim Cyanchlorür der Fall ist, zerlegt. Es bes
1 Maafs Cyan und 1 Maafs Brom. Vielleicht ist
selbe Verbindung, die man leicht und gefahrlos
wenn man in einem Glasrohr zu Cyanquecksilbe
ches man mit Wasser übergiefst, Brom und eine Au
von Chlorwasserstoffsäure hinzusetzt; man mufs, w
Flüssigkeit roth gefärbt erscheint, noch etwas Cyan
silber und Chlorwasserstoffsäure hinzusetzen, u
der Einwirkung der Substanzen auf einander da
sehr kalt erhalten. Taucht man das Ende *a*,

dem man die Spitze *b*, um die Verbreitung de
gen Dämpfe zu verhüten, zugeschmolzen hat, i
mes Wasser, so setzen sich an die oberen
des Glasrohrs sogleich Krystalle an.

Jodcyan erhält man, wenn man Cyanquec

u. s. w., verkohlt, so erhält man eine
toff enthält, also eine Verbindung von
ckstoff ist, welche mehr Kohle als
ber noch nicht genau untersucht ist.

lenstoff und Schwefel.

Kohlenstoff kann man direct mit ein-
rhitzt man Schwefel und Kohle zusam-
ne Verbindung statt, der Schwefel wird
ie Kohle bleibt zurück. Die Tempera-
ler Schwefel kocht, ist zur Verbindung
nzen nicht hinreichend; wenn man aber
Kohlen mit Schwefeldämpfen in Berüh-
schieht die Verbindung sehr leicht. Man
Porcellanrohr, oder besser, ein Rohr
eisen an, welches man inwendig mit einer
ieht, indem man Thon mit Wasser zu
rt, den Brei in der Röhre herumfliefsen
ohr nachher erwärmt; wiederholt man
ale, so kann man die Kruste von getrock-
ark erhalten, dafs das Eisen vom Schwe-
ffen wird. Man kann dazu ein Rohr
nwenden, welches 3 Fufs lang ist und
messer hat. Das Rohr füllt man mit
hten Kohlen, und erhitzt es in einem
is zur starken Rothglühhitze. An dem

stöpsel; oben am
bohren lassen, we
und durch einen
werden kann. Da
falls mit einem g
Glasrohr o geht.
luftdicht schliefsen
Glasrohr geht in
Loch angebracht
eingepafst wird.
ist mit einem dure
das Glasrohr m, v
das Schwefelwasse
der Operation bil
Flasche befindet si
an dem Ende c e
weder dadurch,
tröpfeln läfst, ode
man es seiner ga
umgiebt, hinreiche
Rohr nicht unter
parate ein Druck
wenn die Kohlen
stücke hinein, und
der. Der Schwefel
ker erhitzten Theile

stopfel, oben an Kork lafs man ein kleines
bohren lassen, welches zum Eintragen des Schw
und durch einen kleinen Kork *a* sehr dicht ve
werden kann. Das andere Ende *c* verschliefst m
falls mit einem grofsen Kork, durch welchen
Glasrohr *o* geht. Die grofsen Korke müssen,
luftdicht schliefsen, mit Leim gekocht werden. D
Glasrohr geht in eine geräumige Flasche, in we
Loch angebracht ist, worin es mit einem Kork
eingepafst wird. Die gewöhnliche Oeffnung der
ist mit einem durchbohrten Korke verschlossen, u
das Glasrohr *m*, welches zum Fenster herausgelei
das Schwefelwasserstoffgas, welches sich zugleich
ser Operation bildet, fortzuleiten. Auf dem Bo
Flasche befindet sich etwas Wasser. Man kann, we
an dem Ende *c* ein sehr langes Rohr *o* anbringt,
weder dadurch, dafs man fortdauernd Wasser
tröpfeln läfst, oder, welches viel besser ist, dadurc
man es seiner ganzen Länge nach mit Eis oder
umgiebt, hinreichend kalt erhalten; dadurch, dafs m
Rohr nicht unter Wasser leitet, findet nirgends i
parate ein Druck statt. Durch das Loch *a* bring
wenn die Kohlen rothglühen, von Zeit zu Zeit Sch
stücke hinein, und verschliefst es jedes Mal sogleic
der. Der Schwefel schmilzt, fliefst herunter zu de
ker erhitzten Theilen des Rohrs, welches man etwas

ein Beweis ist, dafs die Kohlen ver-
efelkohlenstoff, welchen man so ge-
chwefel aufgelöst; man giefst ihn in
, an welche das Gefäfs, worin man
toff aufbewahren will, anpafst. Die
n, indem man sie in eine Schale mit
man durch eine Spirituslampe erhitzt;
sehr kalt gehalten werden, und die
Schwefelkohlenstoff schon bei 42° C.
n gehen. Wenn man $\frac{9}{100}$ des Schwefel-
illirt hat, so kann man die zurückblei-
iner bedeckten Schale allmälig verdam-
sich schöne Schwefelkrystalle bilden.
wefelkohlenstoff ist eine farbenlose Flüs-
höchst unangenehmen Geruch, welche
ch, in Alkohol und Aether aber in je-
slich ist. Sie hat ein specifisches Ge-
kocht bei 42° und verdampft also sehr
eicht entzündlich und brennt mit blauer
äure und schwefelichte Säure bilden sich
enden Metallen in Berührung gebracht,
lkohlenstoff zerlegt, Kohle wird ausge-
Schwefelmetall gebildet.
felkohlenstoff löst Schwefel und Phos-
war vom Phosphor das Achtfache. Der
off besteht wenn man in der schwefe-

Unter den S
bilden, kommt k
selsäure (Kieseler
lose, als der im
selsäure, welcher
sind; im Feldspa
lien kömmt sie
aufserdem noch,
grofse Anzahl vo
zwar durch Erhi
(Kaliumoxyd) g
wird, welches ze
und Kiesel bestel
man leichter dur
Fluorkiesel und
man eine Auflös
und Fluorwasser
genannt wird, m
dung, die nur ein
durch's Filtrum u
ten Temperatur,
hitze geben darf.
einem Ende zugeb
Verbindung mit
das Glasrohr geli

Unter den Substanzen, welche die feste
bilden, kommt keine in solcher Menge vor, al
selsäure (Kieselerde). Der Quarz, der Sand, s
lose, als der im Sandstein zusammengebackene,
selsäure, welcher wenig fremde Bestandtheile b
sind; im Feldspath, im Glimmer und in andere
lien kömmt sie mit Thonerde und Kali vor, u
aufserdem noch, mit anderen Substanzen verein
grofse Anzahl von Mineralien. Die Kieselsäure k
zwar durch Erhitzen mit Kalium zerlegen, ind
(Kaliumoxyd) gebildet und Kiesel dabei ausge
wird, welches zeigt, dafs die Kieselsäure aus S
und Kiesel besteht. Gröfsere Mengen von Kies
man leichter durch die Zersetzung einer Verbind
Fluorkiesel und Fluorkalium; welche man erhäl
man eine Auflösung einer Verbindung von Flu
und Fluorwasserstoff, welche gewöhnlich Kieselfl
genannt wird, mit Kali sättigt. Die gebildete
dung, die nur ein wenig in Wasser löslich ist, tre
durch's Filtrum und trocknet sie nachher bei einer
ten Temperatur, welche jedoch nicht bis zur R
hitze gehen darf. In einem gläsernen Rohr, wel
einem Ende zugeblasen ist, mengt man einen The
Verbindung mit $\frac{8}{10}$ bis $\frac{9}{10}$ Theile Kalium, ind
das Glasrohr gelinde erwärmt, bis das Kaliuum

es Wasser, so entwickelt sich Was-
ieselkalium wird zersetzt, Kiesel wird
Kali durch Zersetzen des Wassers
er reagirt davon alkalisch. Bringt man
ein Filtrum, und wäscht es mit warmem
bewirkt die Verwandtschaft des freien
äure eine Zersetzung des Wassers und
es Kiesels; man mufs es daher mit kal-
aschen. Fährt man damit eine Zeitlang
e durchgehende Flüssigkeit sauer, weil
te Kieselfluorkalium, welches sauer rea-
s Auswaschen setzt man so lange fort,
ichts mehr auflöst.

welchen man auf diese Weise rein er-
elbraunes Pulver, welches stark abfärbt;
eim Zutritt der Luft, so wird nur $\frac{1}{3}$, im
nicht mehr als $\frac{3}{5}$ vom Kiesel verbrannt,
de, die sich bildet, das übrige einhüllt,
erhitzt, nicht mehr an der Luft brennt.
man ohne vielen Verlust in einem kleinen
ben man bis über die Hälfte damit füllt,
dem Deckel verschliefst, glühen; die auf
gebildete Kieselsäure trennt man leicht
orwasserstoffsäure (Flufsspathsäure), von
wird. Stark erhitzt, schrumpft der Kie-
immt eine intensivere, eine chocoladen-

lösung von Kal
aufgelöst. Nac
schrumpft und d
gas nicht mehr e
erhitzt, wird er
zendem Salpeter
oxydirt; Auflösun
kalien, auch wenn
darauf. Beim Ve
rischen Luft komm
halten anderer K
beim Kiesel hinre
sich leichter oxyd
unter anderen da
leicht entzünden,
den gebacken (sin
gende Masse bilde
Vollständig oxydi
saurem Kali men
bis zum Rothglü
Glühen, wenn
hat, Kieselsäure
den. Nimmt ma
Kohlenoxydgas g
Natron), aus wel
chemisch gebunde
kann, geschmolzen
Wasser zersetzt;

schrumpft und dichter geworden ist, ist er im
gas nicht mehr entzündlich; vor der Löthrohrfla
erhitzt, wird er nicht verändert, und weder vo
zendem Salpeter noch von schmelzendem chlorsa
oxydirt; Auflösungen von Fluorwasserstoffsäure
kalien, auch wenn sie damit gekocht werden, wirk
darauf. Beim Verbrennen der Körper in der at
rischen Luft kommen Beispiele von einem ähnliche
halten anderer Körper vor, welche diese Erschei
beim Kiesel hinreichend erklären, z. B. dafs poröse
sich leichter oxydirt, als dichte; dafs verschiedene M
unter anderen das Eisen, im feinvertheilten Zustan
leicht entzünden, wenn sie aber erhitzt werden und
men gebacken (sintern), oder wenn sie eine zusam
gende Masse bilden, dazu einer hohen Temperatur b
Vollständig oxydirt man Kiesel, wenn man ihn mit
saurem Kali mengt und erhitzt; noch ehe man di
bis zum Rothglühen verstärkt hat, entsteht ein l
Glühen, wenn man wenig kohlensaures Kali ge
hat, Kieselsäure bildet sich, und Kohle wird aus
den. Nimmt man viel kohlensaures Kali, so wi
Kohlenoxydgas gebildet. Mit den Alkalien (
Natron), aus welchen durch Glühen die letzte P
chemisch gebundenen Wassers nicht abgeschieden
kann, geschmolzen, oxydirt der Kiesel sich, inde
Wasser zersetzt; wobei, wie bei der Zersetzun

Wassers verbindet sich mit dem
Wasserstoff, welcher sich als Gas
Sauerstoff wird dadurch gerade so viel
um mit dem Kiesel Kieselsäure zu bil-
eich sie sonst im Wasser unlöslich ist,
Aus dieser Zersetzung kann man die
des Kiesels, wie beim Schwefelwasser-
erden wird, berechnen, welcher darnach
enthält.

hlorgas über Kiesel in einer kleinen Ku-
beim Chlorphosphor pag. 64. angeführt
entzündet sich der Kiesel und verbindet
lor zu einem flüchtigen Körper, welchen
mit der ersten Kugel eine zweite, welche
alten mufs, in Verbindung bringt, tropf-
en kann. In gröfserer Menge kann man
rkiesel bereiten, wenn man in einem Por-
säure und Kohle, die man innig mit ein-
at, stark erhitzt, Chlor darüber streichen
ntweichenden Gasarten durch ein Gefäfs
welches sehr kalt erhalten werden mufs.
g nicht aus der Kieselerde den Sauer-
; wenn man aber Kohle hinzusetzt, so
ltschaft der Kohle zum Sauerstoff zu-
d Kohlenoxydgas und Chlorkiesel wer-
lie Darstellung des Metalls der Thon-

Gallerte ab.

Fluor und K
ten; sie bilden ei
die Eigenschaften
handelt werden w

Der Kiesel w
len, insbesondere
Augenblicke, wen
schieden wird.

Im Borax, ei
ist das Natron m
stoff und einem
von dem Namen
kommt in der N
Borsäure vor, di
delt werden wird

Aus der Bo
gewinnen, wenn
ten, schmilzt, p
ein Theil der B
geschieden, und
einigt sich mit d
andern Theil Bo
ter und besser er
auf eine ähnliche

Fluor und Kiesel kann man leicht verbund
ten; sie bilden einen gasförmigen Körper, welch
die Eigenschaften einer Säure hat, bei den Säur
handelt werden wird.

Der Kiesel verbindet sich mit verschiedenen
len, insbesondere mit Platina und Eisen, aber nur
Augenblicke, wenn er aus seinen Verbindungen
schieden wird.

Bor.

Im Borax, einem Salze, welches im Handel vorl
ist das Natron mit Borsäure verbunden, die aus
stoff und einem einfachen Körper besteht, welche
von dem Namen des Salzes, Bor genannt hat. D
kommt in der Natur nur, mit Sauerstoff verbund
Borsäure vor, die ausführlicher bei den Säuren al
delt werden wird.

Aus der Borsäure selbst kann man zwar d
gewinnen, wenn man sie, um sie wasserfrei zu
ten, schmilzt, pulvert, mit Kalium mengt und
ein Theil der Borsäure wird zersetzt, Bor wi
geschieden, und der damit verbundene Sauerst
einigt sich mit dem Kalium zu Kali, welches
andern Theil Borsäure borsaures Kali bildet.
ter und besser erhält man das Bor aber, wen
auf eine ähnliche Weise, wie den Kiesel, darst

ein Gemenge von Fluorkalium
behandelt, wird das Fluorkalium
zurück. Zum weiteren Auswa-
reines Wasser nehmen, sondern
Salmiak, denn das Bor löst sich in
in Salmiakauflösung dagegen nicht;
man nachher den Salmiak weg.
so bereitet, als ein dunkelbrau-
einem Stich in's Grüne; im luftleeren
sich nicht damit verbinden,
sintert (schrumpft) es zu-
intensivere Farbe, erleidet
In atmosphärischer Luft
brennt es unter starkem
Lichte, und bildet Bor-
geschmolzen, zersetzt es
Kali wird gebildet. Durch
andere Substanzen wird
immer Borsäure. Eine
nicht bekannt.
verbinden sich unter Lichtentwik-
in Schwefelgas erhitzt; löst man
Wasser auf, so wird sie zersetzt,
und der Wasserstoff des Wassers
um mit dem Schwefel Schwefel-

den wird.

ein dringendes Bedürfnifs, um solche
elien und erklären zu können. Die
bietet zugleich das beste Beispiel dar,
genschaften gasförmiger Körper zu stu-
mir aufserdem zweckmäfsig und aus-
jetzt, nachdem schon eine Reihe von
ellt und viele Erscheinungen dabei beob-
nd, das Allgemeinere, welches bei die-
en sich wiederholt hat, zusammen zu stel-
giebt das Studium der atmosphärischen
Gelegenheit, weil sie eine grofse Anzahl
n mit den übrigen Gasarten theilt, weil
n der atmosphärischen Luft nicht allein
Versuchen eine wichtige Rolle spielen,
ele Erscheinungen im täglichen Leben her-
leren Erklärung man besonders die Theo-
nungen, welche mehr beim Studium der
rkommen, anreihen mufs, wenn man da-
ehr Interesse abgewinnen, und die Studi-
achter ausbilden will.

Die Luftpumpe.

ntersuchungen ist es eine wichtige Auf-
luftleeren Raum zu verschaffen; dazu
ler Luftpumpe, deren Beschreibung das
e Theorie dieser Operation aus einan-
der

pen, so mufs da
chen man den Ha
Hahn *t* und öffne
Kolben vermittelst
der Luft, welche
len Cylinder hine
öffnet den Hahn
unter, so wird di
Cylinder getreten
trieben. Ist der
so verschliefst ma
zieht wiederum d
dann wieder ein
us, in den Cylin
Hahn *t*, so kann
Luft aus der Ku
Besser noch kann
man an dem Hah
rohr anbringt, un
Wasser bringt; so
merkt man, dafs,
der herunterstöfst,
Glasrohr herausge
linder auffangen ka
getrieben wird, ni
setzt, immer mehr
die Luft immer me

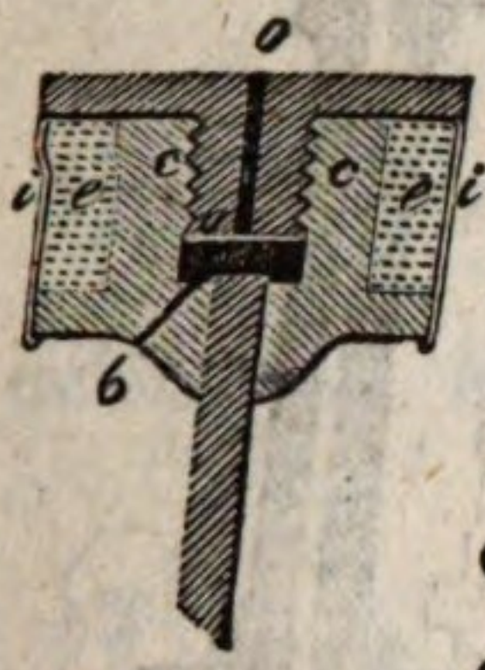
chen man den Hahn *s* anschraubt. Verschliefst ma
Hahn *t* und öffnet den Hahn *s*, so tritt, wenn ma
Kolben vermittelst der Stange in die Höhe zieht, ein
der Luft, welche in der Kugel enthalten ist, in den
len Cylinder hinein; verschliefst man dann den Ha
öffnet den Hahn *t*, und stöfst den Kolben wiede
unter, so wird die Luft, welche aus der Kugel i
Cylinder getreten war, durch den Hahn *t* hinau
trieben. Ist der Kolben bis unten herunter gest
so verschliefst man den Hahn *t*, öffnet den Hahn
zieht wiederum den Kolben in die Höhe; es tri
dann wieder ein Theil der Luft, welche in der K
war, in den Cylinder. Befestigt man eine Blase a
Hahn *t*, so kann man beobachten, wie nach und na
Luft aus der Kugel *e* in die Blase übergepumpt
Besser noch kann man diese Beobachtung anstellen,
man an dem Hahn *t* ein Glasrohr mit einem Kauts
rohr anbringt, und das andere Ende des Glasrohr
Wasser bringt; so oft man die Operation wiederh
merkt man, dafs, wenn man den Kolben in der
der herunterstöfst, und den Hahn *t* öffnet, Luft
Glasrohr herausgetrieben wird, welche man in ei
linder auffangen kann. Die Menge der Luft, we
getrieben wird, nimmt, je länger man die Opera
setzt, immer mehr und mehr ab, woraus folgt,
die Luft immer mehr und mehr verdünnen lä

Ohr anwenden kann, welche mit ei-
sind, an den Hahn *s*; das Gefäfs
eer pumpen. Man öffnet zuerst den
den Kolben in die Höhe, die Gasart
cke in den Cylinder; man verschliefst
t, öffnet den Hahn *s*, und stöfst den
Das Gas, welches in den Cylinder hin-
wird dann in das kleinere Gefäfs hinein-
hn *s* wird wieder verschlossen, der Hahn
der Kolben in die Höhe gezogen; dann
t wieder verschlossen, der Kolben herun-
nd der Hahn *s* dabei geöffnet. Wenn
ion fortsetzt, so kann man das Zweifache,
das Vierfache von dem, was das Gefäfs
Gas fafst, und, wenn das Gefäfs stark ge-
veit mehr hineinpressen. Auf diese Weise
ngas, oder andere Gasarten, welche bei
Druck tropfbar-flüssig werden, in das klei-
neinpressen, und darin tropfbar-flüssig er-

he auf diese Weise fortdauernd zu öffnen
efsen, ist sehr mühsam; man ersetzt daher
mpen den einen Hahn, bei gröfseren oft
ch Ventile. Bei kleinen Pumpen, welche
nit Gasarten häufig angewandt werden,
entil *r* im Kolben an. Der untere Theil
elt aus einer runden Messingplatte mit

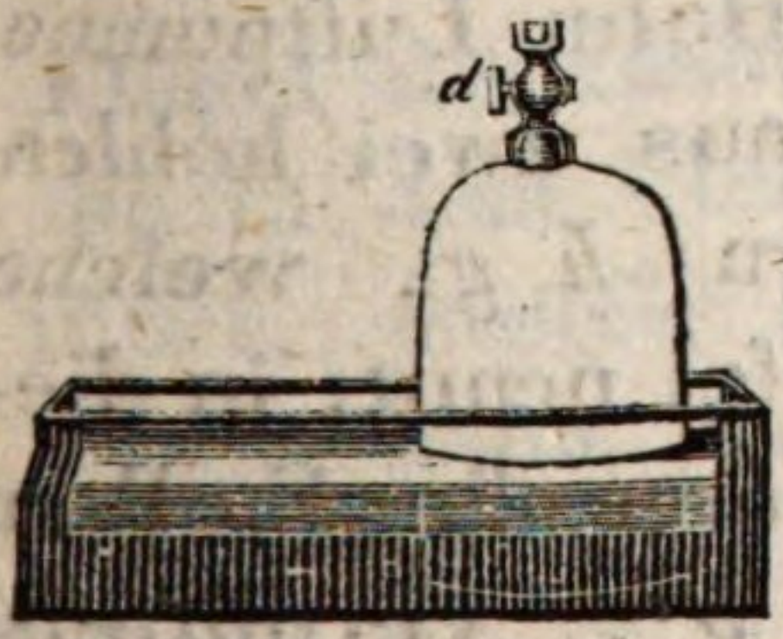
klein
Mess
ben
welc
gebe
der K
einge
linders angepreſst
Höhe, so verschli
nal *o* und die Luft
pumpen will, in de
den Hahn *n* und
Luft in dem Cylin
wird gehoben, un
Einer solche
wöhnlich, um G

silber in die Höhe
Auch den Ha
an dem unteren
Ventil anbringt.
öffnet sich das z



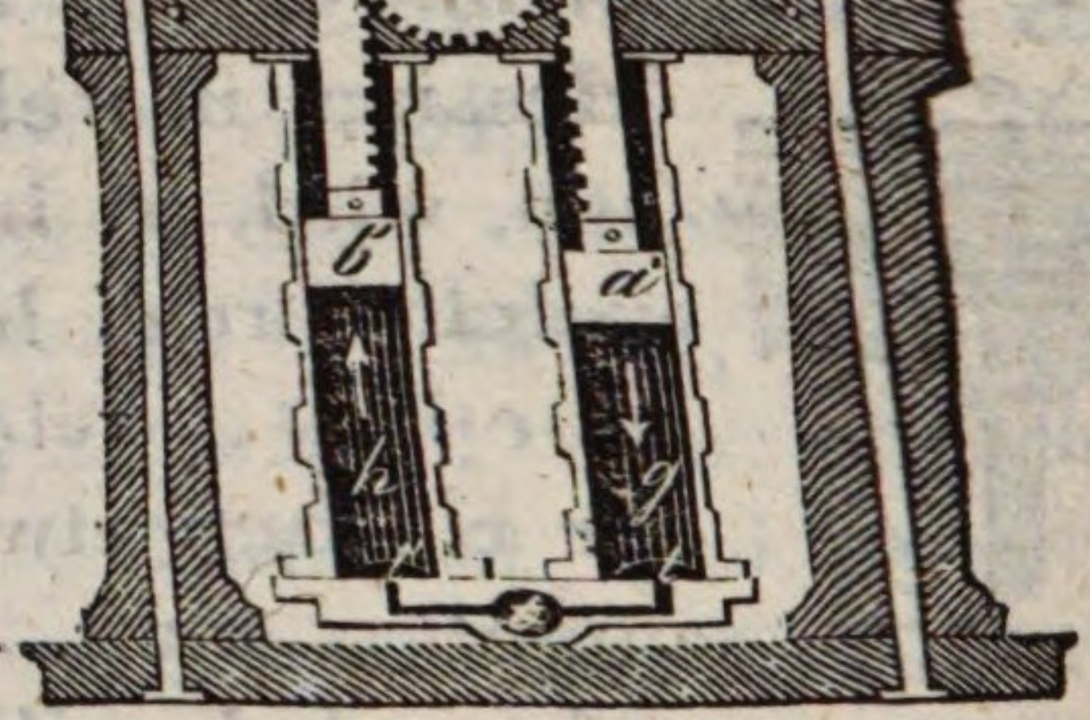
Messing, in welches die Stange *b* einge
ben wird, ist in einen Kork *e* hineinge
welcher rund herum mit feinem Leder
geben ist, welches durch den Kork,
der Kolben etwas enge in den Cylinde
eingehen muſs, dicht an die Wände de
linders angepreſst wird. Zieht man die Stange
Höhe, so verschlieſst das übergebundene Taffet de
nal *o* und die Luft tritt aus dem Gefäſse, welches ma
pumpen will, in den Cylinder hinein; verschliefst ma
den Hahn *n* und stöſst die Stange herunter, so wi
Luft in dem Cylinder zusammengedrückt, der Taffets
wird gehoben, und die Luft entweicht durch das Lo

Einer solchen kleinen Pumpe bedient man s
wöhnlich, um Glocken mit Quecksilber zu fülle



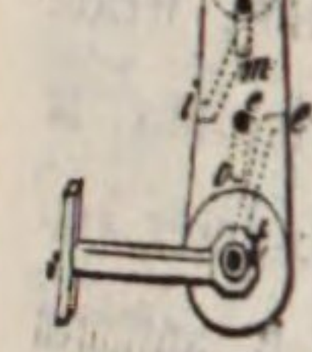
welche man auf den Tubulus
Ansatz von Eisen ankittet, auf
schraubt man einen eisernen H
und auf diesen wieder die Luf
dicht auf; wenn man die Luft
Glocke auspumpt, steigt das
silber in die Höhe.

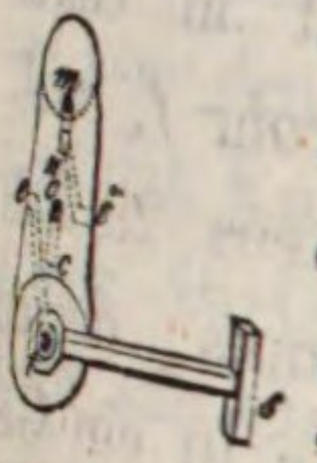
Auch den Hahn *n* kann man entbehren, w
an dem unteren Theile des Cylinders noch ei
Ventil anbringt. Zieht man den Kolben in die
öffnet sich das zweite Ventil, und das obere



nn wenn
mpt ist, so

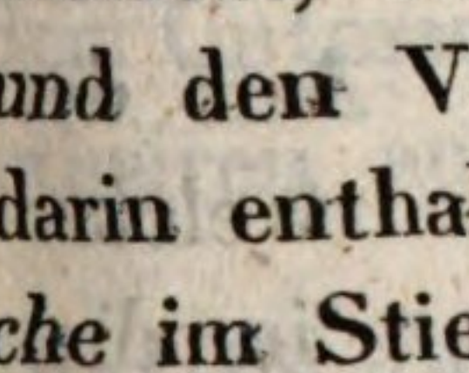
die Luft aus den Gefäfsen fast heben die Ventile sich sehr oft nicht mehr, entweder weil sie an der Fläche, worauf sie aufgebunden sind, ankleben, oder aus mehreren anderen, häufig zufälligen Ursachen. — Eine grofse Hahn-Luftpumpe besteht aus zwei hohlen Cylindern *h* *g*, welche man Stiefel nennt; in diesen werden die Kolben *a'* und *b'*, vermittelst der gezahnten Kolbenstange *a* und *b*, und des gezahnten Rades *r*, welches durch eine Kurbel auf und nieder bewegt, so dafs, wenn der eine herunterbewegt wird, der andere





rechts, so ist de
d in
h du
der
dur
Zutr
beiden statt. Ei
dem man den Fl
umdreht, dafs der
und den Verbin
darin enthaltenen
che im Stiefel *g*
welcher herunter
Flügel des Hahns
die in dem klein
führt, zurück ge
treten kann, ebe
darin befindet.
dreht die Kurbel
und die Luft str
mit der Glocke *p*
welche sich im S
des Kolbens *b* h

nung *d* des Tellers in Verbindung st
andere Stiefel *g* dagegen durch *e t*
äufseren Luft. Wendet man den F
rechts, so ist der Stiefel *g* durch *i m* mit der O
d im Teller in Verbindung, und der
h durch *e t* mit der äufseren Luft.



der Flügel aufrecht, so stehen beide
durch *o c* mit einander in Verbindu
Zutritt der Luft aber findet zu kein
beiden statt. Eine Glocke *p* wird luftleer gema
dem man den Flügel rechts legt und die Kurbel
umdreht, dafs der Kolben *b* gehoben wird; aus der
und den Verbindungsröhren tritt alsdann ein Th
darin enthaltenen Luft in den Stiefel, und die Lu
che im Stiefel *g* sich befindet, wird durch den
welcher heruntergeht, herausgetrieben. Dreht m
Flügel des Hahns, bis er aufrecht steht, so wird
die in dem kleinen Canal, welcher vom Stiefel zu
führt, zurück geblieben ist, indem sie in den
treten kann, eben so verdünnt, als die Luft, we
darin befindet. Legt man den Flügel alsdann h
dreht die Kurbel umgekehrt, so hebt sich der K
und die Luft strömt in den Stiefel *g* hinein, we
mit der Glocke *p* in Verbindung steht; die Luf
welche sich im Stiefel *h* befand, wird beim Her
des Kolbens *b* herausgetrieben. Setzt man di

man sich einer Vorrichtung, zu
die Theorie vom Barometer ken-
wendung ich aber gleich anführen
werde. Diese Vorrich-
tung besteht in einem
langen Glasrohr *f*, wel-
ches wenigstens 29 Zoll
lang sein mufs, dessen
unteres Ende in ein Ge-
fäfs mit Quecksilber steht,
und dessen oberes Ende
luftdicht an einen Hahn
angekittet ist. Aus der
Höhe, bis zu welcher
das Quecksilber in die-
sem Rohre hinaufsteigt,
nachdem man den Hahn
geöffnet hat, wodurch das
Rohr mit der Glocke *p*

gesetzt wird, und aus dem jedesmaligen
meters kann man leicht die Menge Luft
he noch in der Glocke rückständig ist.
ter auf 28 Zoll, und ist das Quecksil-
14 Zoll gestiegen, so ist die Hälfte der
ist es um 27 Zoll gestiegen, so ist nur

dieser 28 Zoll b
ein Zoll höher a
noch $\frac{1}{27}$ an Gas
den ist.

Man sieht l
und man den Fl
dann den Kolben
in dem Stiefel *h*
durch die Oeffnu
man auf *d* irgen
sehr stark darin
ähnliche Weise
dem Unterschiede
jämiren auf der

Bestimmung de
un

Im gewöhnl
schwerer als de
gleichem Umfang
ches in dieser H
statt findet, läfst
hat mit Recht d
und das Wasse
Körper als die S

ein Zoll höher als in dem andern steht, dies zeig
noch $\frac{1}{25}$ an Gas dem Maafs nach in der Glocke
den ist.

Man sieht leicht, dafs wenn der Kolben *b* o
und man den Flügel *s* des Hahns rechts legt, u
dann den Kolben herunter bewegt, dafs die Luft,
in dem Stiefel *h* ist, zusammengedrückt wird, u
durch die Oeffnung *d* entweichen kann; so dafs
man auf *d* irgend ein Gefäfs aufschraubt, man d
sehr stark darin zusammenpressen kann, indem
ähnliche Weise wie beim Auspumpen verfährt,
dem Unterschiede, dafs der Flügel des Hahns bei
primiren auf der entgegengesetzten Seite liegen m

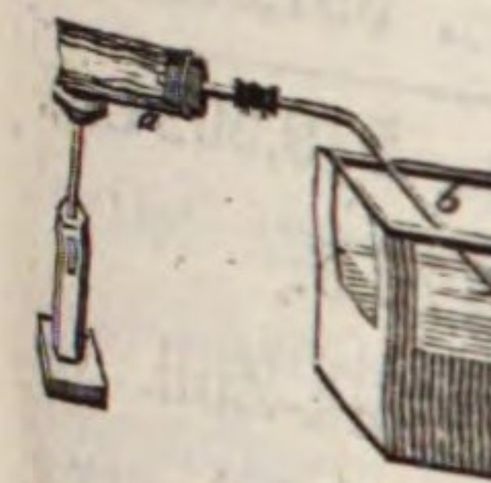
Bestimmung des specifischen Gewichts der Ga und des Gewichts der Luft.

Im gewöhnlichen Leben sagt man, ein Kö
schwerer als der andere, wenn das Gewicht be
gleichem Umfange verschieden ist. Das Verhältn
ches in dieser Hinsicht zwischen den einzelnen
statt findet, läfst sich genau in Zahlen ausdrück
hat mit Recht die atmosphärische Luft für die
und das Wasser für die tropfbar-flüssigen
Körper als die Substanzen gewählt, womit ma

mit einem Hahn versehen ist; den Hahn schraubt man auf die Oeffnung *d* des Tellers der Luftpumpe, pumpt die Kugel leer, und schraubt den Hahn, nachdem man ihn verschlossen hat, wieder ab. An den Hahn befestigt man mit einem Kautschuckrohr ein Rohr mit Chlorcalcium, und

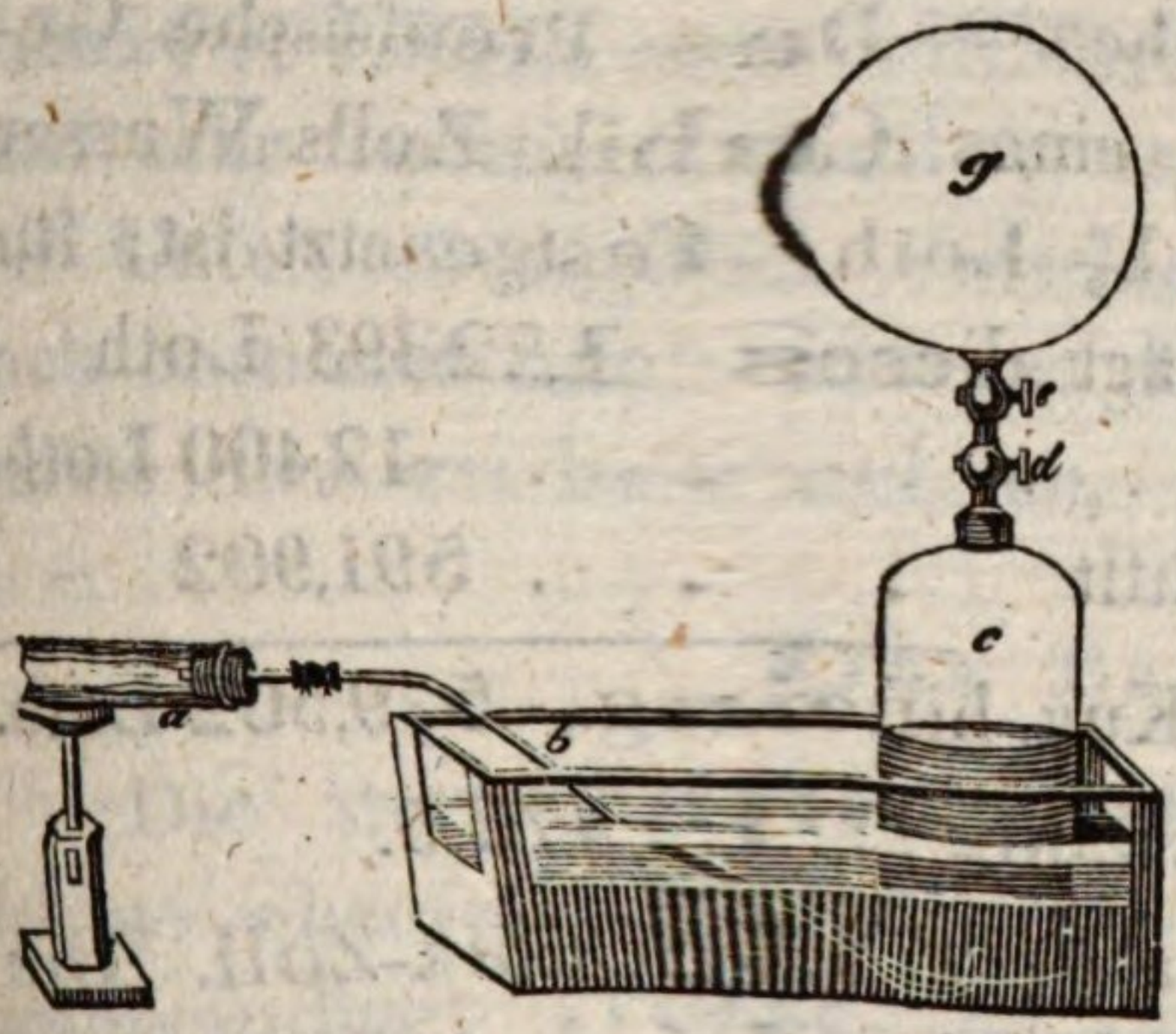
wieder; die Kugel füllt sich alsdann mit
Luft, welche über Chlorcalcium streicht,
ausgetrocknet wird. Die Kugel mit der
rd gewogen, nachher wieder ausgepumpt,
ogen; was sie dann weniger wiegt, ist
r ausgepumpten Luft. In die Kugel läfst
rasart treten, deren specifisches Gewicht
will; sie wird genau denselben Raum ein-
atmosphärische Luft, welche man ausge-
daher die mit der Gasart gefüllte Kugel
die ausgepumpte, ist das Gewicht der
in die Stelle der ausgepumpten Luft ge-
ewicht der ausgepumpten Luft vergleicht
wicht der Gasart, und erhält so, indem
der Luft als Einheit annimmt, das spe-
es Gases.

1,0245 (pag. 80
Um die Ku
wendet man ei



läfst man nun d
und durch ein
unter die Glock
calcium hinein,
Wenn sich die
von Zeit zu Ze
ganz offen läfst.
bis die Kugel u
das Quecksilber
genau denselbe
Kugel los und v
schen Gewichts
meter beobachte

Um die Kugel mit verschiedenen Gasarten zu
wendet man eine Glocke an, deren Tubulus mi
Ansatz versehen ist,



chen man den Hahn
schrauben kann. A
ser Glocke, welche
eine Wanne mit Q
ber stellt, wird d
durch die kleine Luf
welche man auf d
aufschraubt, ausgepu
Glocke füllt sich mit
silber. Unter die
läfst man nun die Gasart, welche man entwickel
und durch ein Rohr über Chlorcalcium streiche
unter die Glocke bringt man kleine Stückchen vo
calcium hinein, welche auf dem Quecksilber sch
Wenn sich die Glocke mit Gas gefüllt hat, so ö
von Zeit zu Zeit die Hähne *e* und *d*, welche ma
ganz offen läfst. Die Entwickelung setzt man so
bis die Kugel und die Glocke mit Gas gefüllt
das Quecksilber in der Glocke und aufserhalb
genau denselben Stand haben; dann schraub
Kugel los und wiegt sie. Bei der Bestimmung
schen Gewichts mufs man das Barometer u
meter beobachten; haben sich beide während

muſs man noch den Inhalt der
findet man dadurch, daſs man be-
Gewichte nach Wasser oder Queck-
hineingehen. Das Preuſsische Ge-
n Gewicht eines Cubik-Zolls Wasser
bei 15° zu $1\frac{2}{9}$ Loth festgesetzt ist; für
von 0° beträgt dieses 1,22393 Loth
gt z. B. . . . . 12,400 Loth.
Wasser gefüllt . . . 591,902 -

welch. in d. Kug. hineing., 579,502 Loth.

1,22393 : 579,502 :: 1 : 473,5.

ugel beträgt also 473,5 Cubik-Zoll. Die
diese Kugel hineingeht, beträgt gewo-

,

473,5 : 0,7526 :: 1 : 0,000159.

Luft wiegt also 0,000159 Loth, oder
n Cubik-Fuſs 2,747 Loth; und da

0,7526 : 579,502 :: 1 : 770

aus, daſs das Wasser 770 mal schwerer
i der Bestimmung des specifischen Ge-
en ist es nicht nothwendig, daſs man
weit man die Luft ausgepumpt hat, weil
tretende Gasart genau den Raum der
einnimmt. Bei der Bestimmung des
ber muſs man die Luft, welche nicht

man kennt, berechnen; man muls nämlich das
der Luft damit multipliciren. Wiegt ein Cubik-Z
0,3816 Gran, so wiegt ein Cubik-Zoll kohlensau
$0{,}3816 \times 1{,}5245 = 0{,}5817$ Gran. Diese Bestim
sind sehr wichtig, weil es dadurch möglich ist, we
bei Untersuchungen verschiedene Gasarten dem
nach bestimmt hat, daraus die Menge derselben d
wichte nach zu berechnen.

Das Barometer.

Die atmosphärische Luft, deren Gewicht m
der so eben angeführten Methode bestimmen kann
nothwendiger Weise, da sie als Flüssigkeit unse
umgiebt, auf die Gegenstände, die sie berührt, m
gewissen Gewicht, welches man durch ein Ins
dem man den Namen Barometer gegeben hat, g
stimmen kann.

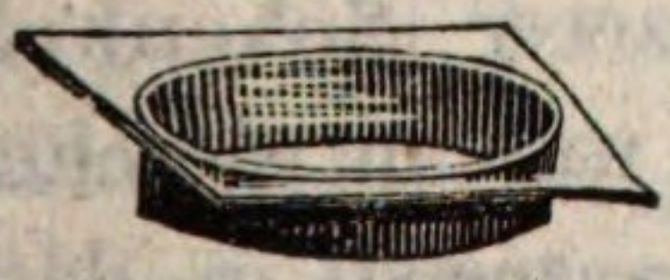
Giefst man auf den Boden eines Gefäfses
ber, und stellt ein Paar Glasröhren, welche a
Enden offen sind, in das Quecksilber hinein,
dann Wasser auf das Quecksilber, so steigt d
silber in den Röhren in die Höhe. Bestimm
Höhe des Quecksilbers, so findet man, dafs s
Höhe des Wassers wie $1 : 13\frac{1}{2}$ verhält; nun a
Wasser $13\frac{1}{2}$ mal schwerer als das Quecksi
also die Höhe beider Flüssigkeiten bestimm

us
zu berechnen im Stande ist, mit
welchem Gewicht das Wasser auf
das Quecksilber drückt. Denkt
man sich ein Glasrohr, welches
n Ende im Quecksilber steht, dessen
bis jenseits der Grenze der Atmos-
rd die atmosphärische Luft auf ganz
ie das Wasser in dem eben angeführ-
das Quecksilber drücken, und es in dem
hinauf treiben, dafs das Gewicht der
eben so viel beträgt, als das Gewicht
uftsäule. Man denkt sich das Glasrohr
Atmosphäre, damit keine Luft oben hin-
; dasselbe erreicht man, wenn man ein
anwendet, welches an einem Ende zuge-
Nimmt man es von etwa 30 Zoll Länge,
it Quecksilber, verschliefst es mit dem
nd nimmt, nachdem man es umgekehrt
n Gefäfs mit Quecksilber gestellt hat, den
veg, so kann keine atmosphärische Luft
ten; es ist also dieselbe Bedingung erfüllt,
dem Glasrohr, welches bis jenseits der
der Atmosphäre gehen sollte, man findet
, dafs das Quecksilber in dem Glasrohr nur
herunter sinkt, und in einer gewissen Höhe
dieser Höhe wird also die Queck-
Bis zu

Bedient man sich
steht, so nennt
biegt man aber
dafs ein
man es
bestimme
einen Sc
also die
messen.
säule is
noch
grofser
Schwere
und a
flufs h
wiegt
schwerer als
silber $16\frac{1}{2}$ Lo
wird also ei
= 462 Loth
mit 2079 Pfu
Luft kann ma

steht, so nennt man das Instrument ein Gefäfs-H
biegt man aber das Glasrohr am offnen Ende
dafs ein kurzer Schenkel gebildet wird,

man es Heberbarometer. Bei diesem
bestimmen, um wie viel das Quecksilbe
einen Schenkel höher steht als in den
also die senkrechte Höhe von *c* oder
messen. Die gewöhnliche Höhe der Qu
säule ist 28 Zoll, und da man im St
noch $\frac{1}{100}$ Linie zu beobachten, so kann
grofser Genauigkeit den Wechsel, welch
Schwere der atmosphärischen Luft sta
und auf viele genaue chemische Versu
flufs hat, bestimmen. Ein Cubik-Zoll
wiegt $1\frac{2}{9}$ Loth, und da das Quecksilber
schwerer als Wasser ist, so wiegt ein Cubik-Zol
silber $16\frac{1}{2}$ Loth; bei einer Barometerhöhe von
wird also ein Quadrat-Zoll Oberfläche mit 2
= 462 Loth oder $14\frac{7}{16}$ Pfund, und ein Qu
mit 2079 Pfund gedrückt. Diesen starken D
Luft kann man leicht dadurch anschaulich mach
man eine dünne Glasplatte a

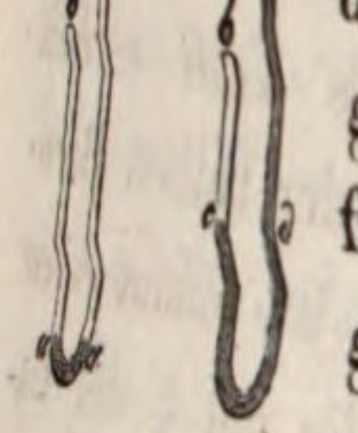


Ring mit Talg luftdicht aufkleb
Ring auf den Teller der L
stellt; die äufsere Luft drückt,
inwendig die Luft bis zu einem

in einer [illegible] Gefäfs, welches unter
unter Quecksilber umgekehrt ist,
ibt; warum man die Schraube i
hälter öffnen kann, ohne dafs das
sbehälter herausfliefst; wie man das
zweischenkelichten Apparat bei der
kann, um zu bestimmen, bis zu wel-
die Luft verdünnt hat; und viele an-
bringt der Druck der Luft hervor,
teren Erklärung bedürfen.

Mariottische Gesetz.

arten, mit denen man Versuche anstellt,
ren, bald einem geringeren Druck unter-
würde es schon in dieser Hinsicht von
genau zu wissen, wie bei verschiedenem
Körper ihr Volumen verändern; da aber
erung des Volumens ein bestimmtes Ge-
hat die Untersuchung dieses Gegenstandes
heres und allgemeineres Interesse. Das
bei der Zusammendrückung der Luft statt
an sehr leicht mit einem Glasrohr zeigen,
r Schenkel offen und der Länge nach,
e, getheilt ist, dessen kürzerer Schenkel
n worden und dem Inhalte nach in gleiche
t ist. — Man bringt dann zuerst in das
Quecksilber hinein, so dafs es in beiden



kel sehr lang ge
Druck von 30
nau gefunden, da
nimmt, umgekehr
so dafs eine Mas
hohe Barometersä
gedrückt wird, ei
wenn sie unter
welcher eine Ba
äe mit drei, n
drückt, so nimm
zigsten Theil
wöhnlichen D
Dafs dies
ausgedehnt wi
weites Glasro
kleines Rohr
gleiche Theile
man etwas Lu
a gesenkt hat,
Rohre und im
kleine Rohr in
eine halbe Baro

findet dann, dafs die atmosphär
gerade um die Hälfte zusamme
worden ist. Man hat den lang
kel sehr lang gemacht, bis 800 Zoll, so dafs
Druck von 30 Atmosphären anwenden konnte
nau gefunden, dafs sich die Räume, welche die
nimmt, umgekehrt, wie die drückenden Kräfte
so dafs eine Masse Luft, welche durch eine d
hohe Barometersäule, wie die gewöhnliche ist, z
gedrückt wird, einen halb so grofsen Raum einn
wenn sie unter dem gewöhnlichen Druck der At
welcher eine Barometersäule beträgt, sich befind
sie mit drei, mit vier, mit zwanzig Barometersä
drückt, so nimmt sie den dritten, den vierten, d
zigsten Theil des Raums ein, welchen sie unter
wöhnlichen Druck einnimmt.

Dafs dieses Gesetz auch statt findet, wenn
ausgedehnt wird, läfst sich leicht zeigen, wenn
weites Glasrohr *A* mit Quecksilber füllt, und ein
kleines Rohr hineinstellt, welches dem Inhalte
gleiche Theile getheilt ist. In dem kleineren R
man etwas Luft zurück, so dafs, wenn man das
a gesenkt hat, der Stand des Quecksilbers im
Rohre und im grofsen gleich steht; dann zieht
kleine Rohr in die Höhe, bis das Quecksilber
eine halbe Barometerhöhe höher steht, als in de

wie die [illegible]ckende Kraft verhält.
also, die nur mit der halben Baro-
zusammengedrückt ist, nimmt einen
so grofsen Raum, die mit $\frac{1}{4}$ der Ba-
höhe einen vierfach gröfseren, die mit
der Barometerhöhe zusammengedrückt
nen tausendfach gröfseren Raum ein, als
einer Barometerhöhe zusammengedrückt

chemischen Versuchen kommen solche Be-

Ein Cylinder *c* ist z. B. mit Gas gefüllt und steht in einer Quecksilberwanne; das Quecksilber im innern des Cylinders steht etwas höher als aufserhalb, das Gas ist alsdann im ausgedehnten Zustande. Man bestimmt die Höhe von *a* bis *b*, welche vier Zoll betragen soll; beträgt
he 28 Zoll, so ist das Gas inwendig nur
nmengedrückt. Will man es also auf den
ruck reduciren, so mufs man es mit 24
28 dividiren; beträgt es z. B. dem Maafse
Zoll, so beträgt es bei dem gewöhnlichen

= 6 C. Z. Wenn dagegen, wie im Cy-

silber innerhalb des Cylinders tiefer steht,
z. B. um vier Zoll, so ist das Gas mit
32

stimmen, und B
berücksichtigen
Zoll einer Was
gewicht hält, in
verhält.

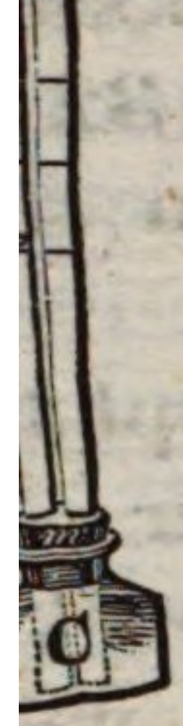
Das (absol
nur, wie ich frü
Druck der Atm
es mehr, nimmt
das Gewicht ein
für einen bestim
mit dem Gewich
daher bei den
Gesetz gilt, we
ihm Gewicht a
stand beobacht
oben angeführ
chem man das
führen. Man
bei einer Baro
tragen für eine
man das Gewic
kennt, $\frac{40 \times 27}{28}$

Da man fü
tesche Gesetz so
leicht, andere Ga
prüfen, indem ma

Zoll einer Wassersäule von ungefähr 32 Fufs d
gewicht hält, indem die Höhe derselben sich wie
verhält.

Das (absolute) Gewicht der atmosphärischen
nur, wie ich früher angeführt habe, für einen be
Druck der Atmosphäre; nimmt der Druck zu, s
es mehr, nimmt er ab, so beträgt es weniger.
das Gewicht eines Cubik-Zolls atmosphärischer
für einen bestimmten Druck gilt, so ist dies g
mit dem Gewichte anderer Gasarten der Fall. M
daher bei den Gasarten, bei welchen das Mar
Gesetz gilt, wenn man sie dem Maafse nach erh
ihr Gewicht angeben will, den jedesmaligen Ba
stand beobachten, und das Maafs der Gasart n
oben angeführten Art auf den Barometerstand,
chem man das absolute Gewicht der Gasart kennt,
führen. Man hat z. B. 40 Cubik-Zoll kohlensau
bei einer Barometerhöhe von 27 Zoll erhalten, d
tragen für einen Barometer von 28 Zoll, bei
man das Gewicht eines Cubik-Zoll kohlensaure
kennt, $\frac{40 \times 27}{28} = 38\frac{4}{7}$ Cubik-Zoll.

Da man für die atmosphärische Luft das
tesche Gesetz so genau ausgemittelt hat, so ist
leicht, andere Gasarten in dieser Hinsicht gleic
prüfen, indem man sie mit der atmosphärischen



mit dem Kork *m* zwei Glasröhren, *l* und *n*, eingepafst sind; der Kork mufs nur fest sitzen, darf aber nicht luftdicht schliefsen. Diese beiden Glasröhren sind dem Inhalte nach in gleiche Theile getheilt; in die eine hat man irgend eine Gasart, welche man untersuchen will, in die

närische Luft hineingebracht. Nachdem man

C in das Gefäfs *A* gestellt hat, füllt man

r, und schraubt den Apparat *B* sehr fest

auf; *o* ist eine Lederscheibe, welche zum festen Verschlufs dient, und *k* ein Loch, woraus das Wasser, welches überschüssig zugesetzt war, herausfliefst. Dieses Loch wird erst bei der letzten Umdrehung der Schraube verschlossen. Zwischen zwei runden messingenen Platten ist durch die Schrauben *e e* der Lederplatten *d d* fest zusammen gehalten. In diese geht eine cylindrische Oeffnung, in welche der messingene Cylinder *c* vermittelst der Schraube *f* nieder bewegen läfst; durch die Schraube drückt man die Lederplatten *d d* so dicht an den Cylinder *A* fest aufgeschroben hat, in das Wasser, dafs, wenn man ihn, nachdem man selbst bei einem Druck von 20 Atmos-

hat m
Gasar
noch
flüssi
gas, V
die a
dem
gegen
wisse
flüssig werden, n
setze folgen, w
nur noch um ein
fernt ist. Weit
Gasarten das M
fichte Säure wi
3½ Atmosphären
gen, dem Maafs
rohr *n*, und sch
drückt, so verh
rische Luft un
einem Druck v
einem Druck v
Bei der V
der findet, wie
einfaches Gesetz
fachen Maafsen
statt, wenn ma

noch bei einer niedrigen Temperatur
flüssig werden, wie Sauerstoffgas, S
gas, Wasserstoffgas und andere mehr,
die atmosphärische Luft verhalten, al
dem Mariotteschen Gesetze folgen;
gegen die Gasarten, welche, bis zu
wissen Grenze zusammen gedrückt,
flüssig werden, nicht mehr genau dem Mariottesc
setze folgen, wenn der Druck, welchen man a
nur noch um einige Atmosphären von dieser Gre
fernt ist. Weiter davon entfernt, findet auch be
Gasarten das Mariottesche Gesetz statt. Die
lichte Säure wird z. B. bei einem Druck von
$3\frac{1}{2}$ Atmosphären tropfbar-flüssig; wenn man gleic
gen, dem Maafse nach, atmosphärische Luft in de
rohr *n*, und schwefelichte Säure im Glasrohr *l* zus
drückt, so verhält sich der Raum, welchen die at
rische Luft und die schwefelichte Säure einnehm
einem Druck von zwei Atmosphären wie 1 : 0,999
einem Druck von drei Atmosphären wie 1 : 0,98
einem Druck von 3,1889 Atmosphären wie 1 : 0,9

Bei der Verbindung gasförmiger Körper unte
der findet, wie viele Beispiele schon gezeigt hab
einfaches Gesetz statt, die Verbindung geschieht n
fachen Maafsen; dieses Gesetz findet jedoch nicl
statt, wenn man mit den Substanzen, bei de

Wärme statt, ein Gesetz, welches für
m so wichtiger ist, weil von diesem
fortdauernd wiederkehrende, Erschei-
, und von denen einige schon vorge-
Aus einer Retorte entwickelte sich z. B.,
mt wurde (pag. 2.) eine Menge atmos-
wird der Hals derselben in Wasser ge-
man sie erkalten, so steigt das Wasser
hinein. Genau kann man die Ausdehnung
untersuchen, wenn man ein Glasrohr, wor-
ei einem gewöhnlichen Thermometer, eine
hat, mit trockner Luft füllt. Der innere
les Glasrohrs mufs an allen Stellen gleich
ches Glasrohr mufs man unter vielen aus-
untersucht es, indem man etwas Quecksil-
gt, z. B. so viel, als den zehnten Theil der
ürde. Wenn die Quecksilbermasse an je-
hr genau einen Raum von derselben Länge
wenn man der Länge nach dieses Rohr
theilt, der Inhalt der verschiedenen Theile
Das Verhältnifs des Inhalts der Kugel
es Rohrs findet man, wenn man die Kugel
üllt und das Gewicht desselben bestimmt;
allein mit Quecksilber füllt, und davon
ewicht bestimmt. Gehen z. B. 10 Grm.
Kugel hinein, und in das Rohr gleich-
e entspricht, wenn man das Rohr in
o

stellt man nun
welcher auf e
werden kann;
dafs es bedeu
Wasser stellt
auch mehrere

dafs die Kugel oben ist, so fliefst
silber heraus, und atmosphärische L
durch das Chlorkalium, womit sie
rung kommt, getrocknet wird, tr
Kugel hinein; eine kleine Quantität
ber g' läfst man in dem Rohre zur
ches leicht an irgend eine Stelle
durch einen eisernen Draht, durch we
zugleich das Herausfliefsen des Qu
befördert, hingebracht werden kann.
stellt man nun in einen vierkantigen kupfernen
welcher auf einem Ofen *B* steht und allmälig
werden kann; den Kasten füllt man mit so vie
dafs es bedeutend höher als die Kugel steht.
Wasser stellt man zwei Thermometer, *c* und
auch mehrere; zweckmäfsig ist es auch, kleine S

lafs die Luft in der Kugel, welche durch
kügelchen abgeschlossen wird, 1000 Theile
s offen getheilte Rohr ungefähr eben so
Das Rohr mit der Kugel schiebt man
Quecksilbercylinder in den Kasten hin-
Wasser nun nach und nach erwärmt, so
e Luft sich ausdehnt, die Quecksilberkugel
man schiebt alsdann das Rohr tiefer in das
o dafs die ganze in der Kugel und im Rohr
masse die Temperatur des erwärmten Was-
Die Ausdehnung der Luft, welche die Ku-
1000 Theile einnahm, kann man leicht
enn man nachsieht, um wie viel der Queck-
fortgeschoben wird. Wendet man Was-
, und erhitzt es bis zum Kochpunkt, so
ksilbercylinder um 375 Theile fortgescho-
n das Wasser von 0—50°, so wird der
der um 187,5, und gleichfalls um 187,5,
Vasser von 50°—100° erwärmt. Macht
von Grad zu Grad, so findet man, dafs
den Grad um 3,75 Theile fortgeschoben
das kupferne Gefäfs, statt mit Wasser,
man diese Beobachtung bis über 300°,
die Luft in der Kugel künstlich, bis
und man findet, dafs die gleichförmige
bei diesen Temperaturgraden statt fin-

suche bei ein
von dem Pun
flüssig werden
an erhitzt wer
und noch etw
jenseits dieser
lichen Gesetz
-10^{o} kocht,
Schwefel in Sa
dasselbe Maafs
hat aber imme
das specifische
Temperatur be
da dem Gewi
100,58 Theilen
200,58×1,102
aber bei der
ben 2,247.
Das Gew
Cubik-Zolls
gilt nur für e
gemein für di
arten einnehm
Veränderung
suchen mit G
achten, und f
rechnungen n

von dem Punkte entfernt ist, bei welchem sie
flüssig werden. Wenn sie nämlich von diese
an erhitzt werden, so dehnen sie sich, bis sie
und noch etwas mehr davon entfernt sind, stä
jenseits dieser Temperatur folgen sie aber dem
lichen Gesetze. Das schwefelichtsaure Gas, we
—10° kocht, gehört zu diesen Substanzen. W
Schwefel in Sauerstoffgas verbrennt, so sollte ma
dasselbe Maafs an schweflichtsaurem Gase erhal
hat aber immer etwas weniger erhalten. Daher
das specifische Gewicht, welches bei der gew
Temperatur bestimmt ist, zu hoch aus, denn
da dem Gewichte nach 100 Theile Sauerstoff
100,58 Theilen Schwefel verbinden, das specifische
200,58 × 1,1026 = 2,2116 sein; directe Wägungen
aber bei der gewöhnlichen Temperatur angestellt
ben 2,247.

Das Gewicht eines bestimmten Maafses, z.
Cubik-Zolls atmosphärischer Luft oder anderer
gilt nur für eine gewisse Temperatur; man gieb
gemein für die von 0° an. Der Raum, welchen
arten einnehmen, vermehrt oder vermindert sich
Veränderung der Temperatur; man mufs daher
suchen mit Gasarten fortdauernd die Temperat
achten, und für eine Veränderung die nothwen
rechnungen machen. Hat man von einer Ga

grofse Anzahl interessanter Erscheinun-
e warme und leichte Luft steigt in die
hre Stelle fliefst die kalte Luft hinein.
zwischen zwei Zimmern, deren Tempera-
ist, nur ein Wenig geöffnet wird, so be-
oben in der Oeffnung die Flamme eines
Lichts in das kalte Zimmer hin-
eingeweht wird, dafs in der Mitte
die Flamme wie gewöhnlich brennt,
unten aber in das warme Zimmer
hineingewehet wird; die kalte und
schwere Luft strömt also unten
in das warme, und oben strömt
die warme und leichte Luft in
das kalte Zimmer hinein. Von
dem Luftzug, welcher so durch
ungleich erwärmte Luft hervor-
t der Wechsel der atmosphärischen Luft
Körpern abhängig; durch besondere Vor-
n Schornsteine, kann man den Luftzug
reguliren. Bei dem Verbrennen der
uft, werde ich auf diesen Gegenstand zu-
on der Ausdehnung der Luft durch die
die Passatwinde und die sogenannten
vinde her; letztere bemerkt man be-
im grofsen Weltmeere, zwischen den

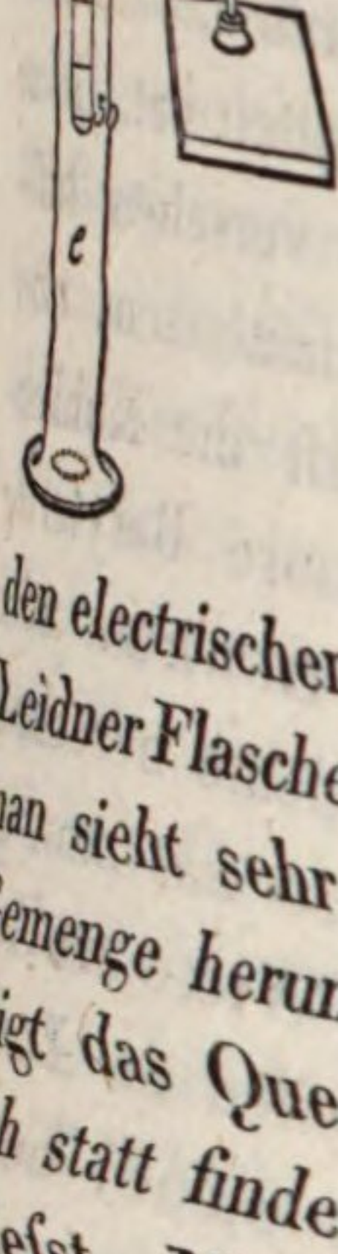
merkt man einen kühlen Luftstrom; von der
Sonne erhitzten Oberfläche steigt die warme Luf
in die Höhe, und die kalte Luft strömt aus dem
in ihre Stelle.

Ein Gegenstand bleibt nur noch ganz kur
rühren übrig, dessen weitere Auseinandersetzun
Lehre von der Wärme gehört; wie viel Wärme
eine *jede* Gasart bedarf, um von einem gewisse
bis zu einem andern erwärmt zu werden. Man
funden, dafs die Wärme, welche nöthig ist, um
wisse Menge Wasser, z. B. ein Pfund, von 0°
zu erwärmen, hinreichend ist, um fast vier mal
atmosphärische Luft, also 4 Pfund von 0° — 100
wärmen; also da die atmosphärische Luft 770 m
ter als Wasser ist, so reicht die Wärme, we
Maafs Wasser um eine gewisse Anzahl Tempera
erwärmt, hin, um ungefähr 3080 Maafs atmosp
Luft um dieselbe Anzahl Grade zu erwärmen. Ma
bei gleichem Gewichte, dieses Verhalten der Kö
gen die Wärme: Capacität (Fassungsvermögen)
Wärme; das Wasser hat also eine vier mal grö
pacität für die Wärme (nimmt vier mal mehr da
als die Luft. Man nimmt, wenn man die Capa
Körper für *die* Wärme in Zahlen ausdrücken
Capacität *des* Wassers als Einheit an; die Wä
pacität der Luft würde also 0,25, oder nach der

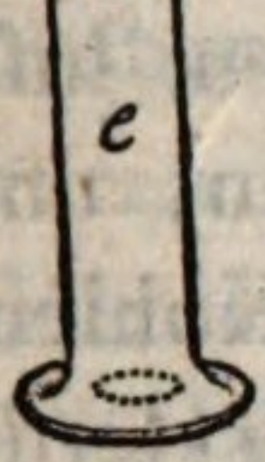
osphärischen Luft findet man immer vier
on denen zwei, Sauerstoff und Stickstoff,
ge; die beiden anderen aber, gasförmiges
n und Kohlensäure, in geringerer Menge
n sind.

wart des Sauerstoffs in der atmosphärischen
e Verbrennungsversuche an; die Menge des-
immen, hat man mehrere Mittel, unter de-
erstoffgas jedoch den Vorzug verdient. Man
Phosphor in eine bestimmte Masse atmos-
hineinbringen, und sehen, wie viel, indem
sich oxydirt, davon verschwindet; was ver-
Sauerstoffgas, welches sich mit dem Phos-
r verbindet. Da sich aber etwas Phosphor
em zurückbleibenden Stickgase auflöst, auch
einige andere Umstände eintreten können,
ebt diese Methode kein sehr genaues Re-

Zur Untersuchung der Luft mit Was-
fgas wendet man ein, dem Inhalte nach
che Theile getheiltes Rohr an, in wel-
ben einander gegenüber zwei Löcher ge-
sind; zwei Platindrähte, welche nur sehr
diese Löcher hineingehen, werden darin
gekittet. Unten ist das Rohr mit einem
fsen Loch queer durchbohrt, dafs ein
Oeffnung des Rohrs verschliefst. Das
i e



den electrischen
Leidner Flasche
man sieht sehr
Gemenge herun
steigt das Que
auch statt finde
schliefst. Man
halb und innerl
und findet, wie
ist; was versch
welches aus 1
stoffgas besteh
Gasgemenges i
enthalten war.
Luft genomme
stoffgas so viel
so würden nac
ben, und $35\frac{1}{4}$
stoffgehalt $\frac{35\frac{1}{4}}{3}$
$11\frac{3}{4}$ Sauerstoff,
Sauerstoffgas d



das Rohr wiederum, bis das
ber innerhalb und aufserha
steht, und bestimmt, wie viel
stoffgas man hinzugesetzt hat.
den electrischen Funken (man wendet dazu eine
Leidner Flasche an) entzündet man am besten das G
man sieht sehr deutlich, wie die Verbrennung d
Gemenge herunter geht. Nimmt man den Kork
steigt das Quecksilber im Rohre in die Höhe,
auch statt findet, wenn der Kork nicht vollkomm
schliefst. Man senkt das Rohr wieder so tief, bi
halb und innerhalb desselben das Quecksilber gle
und findet, wie viel von dem Gasgemenge versc
ist; was verschwunden ist, ist tropfbar-flüssiges
welches aus 1 Maafs Sauerstoffgas und 2 Maafs
stoffgas besteht. Der dritte Theil des verschw
Gasgemenges ist also Sauerstoffgas, welches in
enthalten war. Hat man z. B. 56 Theile atmosp
Luft genommen, und betrug das hinzugesetzte
stoffgas so viel, dafs das Gemenge 89 Theile au
so würden nach dem Verbrennen noch $53\frac{3}{4}$ übri
ben, und $35\frac{1}{4}$ also verschwunden sein, wovon de
stoffgehalt $\frac{35\frac{1}{4}}{3} = 11\frac{3}{4}$ beträgt; in 56 Theile s
$11\frac{3}{4}$ Sauerstoff, und in 100 Theile ganz nahe 2
Sauerstoffgas dem Maafse nach, und da das s

urch Versuche gefunden ausgemittelt hat. Man
on mit einem krummen Rohr versehen, luft-
nd neue Luft wiederum hineinlassen, und
ise einer grofsen Menge Luft die Kohlen-
en. Die gebildete kohlensaure Baryterde
vägt man; sie enthält dem Gewichte nach
Kohlensäure. Aus dem Gewichte berechnet
halt dem Maafse nach, und so hat man ge-
z. B. auf einer grofsen freien Wiese am Gen-
ohlensäuregehalt in 100 Theilen im Durch-
nuar 0,0423, und im August 0,0567 betrug.
er Versuch, wie es sich auch voraussehen
ler Kohlensäuregehalt durch die chemischen
lche zu verschiedenen Jahreszeiten auf verschie-
statt finden, etwas verändert werde; er beträgt
freien Luft nicht mehr als $\frac{1}{13\,00}$ derselben.
timmung des Wassergehalts der Luft werde
ssergas anführen. Der Gehalt an Stickstoff
urch das indifferente Verhalten dieser Gas-
Sauerstoff, Wassergas oder Kohlensäure
fgas, so dafs, wenn man das Wassergas und
e nicht berücksichtigt, die Luft aus 21 Thei-
as und 79 Theilen Stickstoffgas besteht.
atmosphärische Luft von irgend einem Orte
suchung verschaffen, so füllt man kleine
uecksilber, und läfst an dem Orte, dessen
terSuchen wünscht, das Quecksilber her-

Gruben, worin organische Substanzen faulten, g
waren, denselben Gehalt an Sauerstoffgas und
Gehalt an Stickstoffgas gefunden.

Dieses beständige Verhältnifs, welches fast
Maafs zu einem Maafs ist, hat die irrige Meinung
dafs die atmosphärische Luft eine chemische Ve
und kein Gemenge sei. Wir finden jedoch nie,
mechanisches Gemenge dieselben Eigenschaften
eine chemische Verbindung. Ein künstliches
von 21 Theilen Sauerstoffgas und 79 Theilen S
gas verhält sich in seinen chemischen und physi
Eigenschaften ganz wie atmosphärische Luft.
chemischen Verbindung findet Entwickelung von
statt; bei der Mengung von Sauerstoffgas und S
gas, um künstliche atmosphärische Luft zu mache
durchaus keine Wärmeentwickelung statt. Eine
ren Grund werde ich noch bei den Verbindun
Stickstoffs und Sauerstoffs, beim Stickstoffoxyde
Abtheilung, welche die Säuren enthält, anführen.

Mengung der Gasarten mit einand

Da die atmosphärische Luft also ein Gem
Stickstoffgas und Sauerstoffgas ist, so ist es allerd
auffallend, dafs, da das Sauerstoffgas schweren
Stickstoffgas (ihr specifisches Gewicht verhält
1,1026 : 0,976), beide Gasarten in der Luft gle

; so [illegible] gleich-
Mengung beider Gasarten statt, so dafs
inigen Stunden in jedem Gefäfs dieselbe
tät Wasserstoffgas und dieselbe Quantität
nsäure enthalten ist. Die gleichförmige Men-
tritt um so viel schneller ein, je mehr das
ische Gewicht der Gasarten verschieden ist.

Kreislauf des Sauerstoffgases.

Gewicht der atmosphärischen Luft dem Ge-
Wassersäule von ungefähr 32 Fufs gleichkommt,
auf die 23,1 p. C. Sauerstoffgas der Luft nur
dieser Wassersäule; dieses giebt ein *gutes Bild*,
e Sauerstoffmenge ist, welche unsere *Erde* um-
den Verbrennungsprocessen, beim *Athmungs-*
er Verwesung organischer Substanzen Sauer-
wird, so hat man Berechnungen angestellt,
toff etwa in 100 Jahren dadurch verschwin-
zu $\frac{1}{7200}$ des Sauerstoffs der Luft angegeben.
ngen lassen sich nicht mit Sicherheit durch-
sich aber auf eine andere Weise zeigen,
stoff der Luft nur einen Kreislauf mache.
en, welcher wenig organische Substanzen
ein Baum, welcher eine grofse Masse
as Holz besteht aus Kohlenstoff, Wasser-
-stoff; die beiden letzteren Bestandtheile
einem solchen Verhältnisse darin enthal-

Durch loca
sich in der Lu
ihren Geruch si
auf die Gesundh
gen flüchtiger
sich bilden, we
gezeigt; Stoffe,
heifsen Sommer
welcher sie sich
zen sind nur im
ten, so dafs si
kann man von
welche in der
scheinungen in
Wichtigkeit si
nicht von den
werde ich an

Unters
welche aus
stoff

Die Metho
angestellt worde
wir durch sie
gen Substanzen,
und Wärme ver
Zusammensetzung

ihren Geruch sich auszeichnen, oder durch ihren
auf die Gesundheit von Wichtigkeit sind. Kle
gen flüchtiger Oele, welche beim Blühen der
sich bilden, werden durch den Geruch in der
gezeigt; Stoffe, welche beim Trocknen von Süm
heifsen Sommer sich bilden, erzeugen in der Ge
welcher sie sich verbreiten, Krankheiten. Solche
zen sind nur in sehr geringer Menge in der Luft
ten, so dafs sie sich der Untersuchung entziehen
kann man von ihnen zeigen, dafs es materielle Sto
welche in der Luft schwimmen (pag. 62.). And
scheinungen in der Luft, welche für den Chemi
Wichtigkeit sind, z. B. die Meteorsteine, welc
nicht von den Bestandtheilen der Luft abhäng
werde ich an einer anderen Stelle anführen.

Untersuchung der Verbindung
welche aus Sauerstoff, Wasserstoff,
stoff und Kohlenstoff bestehen

Die Methoden, nach welchen diese Unters
angestellt worden, sind von sehr grofser Wichti
wir durch sie nicht allein die Zusammensetzu
gen Substanzen, durch deren Verbrennung wi
und Wärme verschaffen können, sondern üb
Zusammensetzung der organischen Verbindu

...nau. Kann man also genau bestimmen,
...r und Kohlensäure man bei Verbrennen
...erhält, so berechnet man daraus, wie viel
...d Kohlenstoff sie enthält; ihren Sauerstoff-
...nan, wenn man vorher die Substanz wägt.
...r gewogen hat, als der gefundene Wasser-
...lenstoff, war Sauerstoff. Direct kann man
...f auch dadurch finden, dafs man die Menge
..., welche zum Verbrennen angewandt wird,
...nach bestimmt. Ein Maafs Sauerstoffgas giebt
...hlensaures Gas; was vom Sauerstoffgase beim
...verschwunden ist, hat sich mit dem Wasser-
...wandten Substanz verbunden. Bestimmt man
...Verbrennen gebildete Wasser, und berech-
...uerstoffgehalt, und zieht von diesem die
...toff ab, welche von dem zum Verbrennen
...Gase verschwunden ist, so erhält man den
...t der Substanz. Die vollständige Verbren-
...ne Aufsammlung der gebildeten Substanzen,
...brennung mit Sauerstoffgas grofse Schwierig-
...at daher versucht, sauerstoffhaltige Substan-
...rennbaren Verbindungen, an welche sie bei
...Temperatur ihren Sauerstoff abgeben, zu
...Das Wasser und die Kohlensäure, welche
...des Gemenges gebildet worden sind, zu
...n besten wird ein solches Gemenge in einem
Glas-

...Keinen Sauers...
...den Sauerstoff...
...und Wasser v...
...bereitet, werd...
Ist die or...
...man sie vorhe...
...oxyd, dessen M...
...Substanz entzi...
...ser. Am beste...
...mit Sand füllt,...
...oder darüber...
...hat, welche T...
...setzt zu werd...
...in welches m...
...alsdann das ...
...Luftpumpe un...
...Gefäfs mit Sc...
...schnell leer;...
...zu untersuche...
...felsäure, welch...
...hat, absorbirt...
...schnell in eine...
...zusammengeme...
...es sonst sehr...
...Das Gemenge zu...
...einem Ende zu...
...vor einer Glas...
...Spitze bringt m...

und Wasser verwandt wird. Wie man das Kup
bereitet, werde ich beim Kupfer anführen.

Ist die organische Substanz eine Säure, so v
man sie vorher noch mit einer Basis, am besten
oxyd, dessen Menge man bestimmt. Der zu untersu
Substanz entzieht man zuerst so viel als möglich all
ser. Am besten geschieht dieses, wenn man ein
mit Sand füllt, welcher eine Temperatur von 11
oder darüber hat, je nachdem man vorher aus
hat, welche Temperatur die Substanz verträgt, d
setzt zu werden; in diesen Sand steckt man e
in welches man die Substanz hinein legt, u
alsdann das Gefäfs mit dem Sand auf den Te
Luftpumpe unter eine Glocke, unter welcher zug
Gefäfs mit Schwefelsäure steht. Die Glocke pu
schnell leer; alle Feuchtigkeit verflüchtigt sich
zu untersuchenden Substanz, und wird von de
felsäure, welche zum Wasser eine grofse Verwa
hat, absorbirt. Die Substanz wird dann gewo
schnell in einer warmen Schale mit warmem K
zusammengemengt; warm mufs man dieses anwe
es sonst sehr schnell aus der Luft Feuchtigke
Das Gemenge schüttet man in ein Glasrohr *a*,
einem Ende zugeschmolzen ist, das andere End
vor einer Glasbläserlampe in eine Spitze aus
Spitze bringt man mit einem Kautschuckrohr

wel… Queck-
Glasrohr wird allmälig von oben nach
rund herum glühende Kohlen legt, er-
b von Eisenblech dient dazu, dafs die
zu schnell sich verbreitet. Fürchtet
lasrohr erweicht und ausgeblasen werde,
nan es mit dünnem Eisenblech. Beim
den sich nun Kohlenstoff und Wasserstoff
chenden Substanz mit dem Sauerstoff des
und bilden Kohlensäure und Wasser; ent-
nz selbst Sauerstoff, so wird dem Kupfer-
viel Sauerstoff entzogen, als noch zu dem
inzukommen mufs, um diese Verbindungen
Wasser fängt man in der Kugel f auf, und
als gasförmiges Wasser fortgeht, wird vom
sorbirt. Man wägt daher diesen Theil des
nd nach der Operation; was er an Ge-
en hat, ist gebildetes Wasser. Die Koh-
cht als Gas unter die Glocke. Bringt
diese eine kleine Glaskugel mit ange-
, deren etwas weite Oeffnung man mit
, welches das Eindringen des Quecksilbers,
der Gasarten verhindert, zugebunden hat, so
das Kali mit der entwickelten Kohlensäure;
ie Kugel, welche man vor und nach dem
wägt, an Gewicht zugenommen hat, ist die
lensäure. Bei dieser Operation bleibt etwas

stoffgas entwi
dem Apparat
Es wurde
dieser Method
oxyd mit ch
Bleioxyd enth
Bleioxyd best
Die Kugel c
0,161 Grm.,
zugenommen
den war. D
0,654 Grm., i
men, welches
Berechn
stoffgehalt, a
und berechn
man in 100
nach d. Aste
—
—
Wenn
men will, kan
machen; an d
gebogenes Gl
silber steht, u
eine, dem Inh
man das Roh
befestigt, drü

Es wurde, um ein Beispiel einer Untersuch
dieser Methode anzuführen, $1\frac{1}{3}$ Grm. weinsteinsau
oxyd mit chlorsaurem Kali erhitzt; das weinst
Bleioxyd enthielt nach einer Untersuchung, durch
Bleioxyd bestimmt worden war, 0,5 Grm. Weinst
Die Kugel *c* und das Rohr *d* hatten in einem
0,161 Grm., in einem anderen 0,162 Grm. an
zugenommen, welches also Wasser ist, das gebi
den war. Das Gefäfs mit Kali hatte im ersten
0,654 Grm., im zweiten 0,661 Grm. an Gewicht
men, welches also Kohlensäure ist, die sich gebil

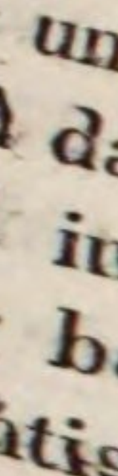
Berechnet man nun aus dem Wasser den
stoffgehalt, aus der Kohlensäure den Kohlens
und berechnet das, was fehlt, als Sauerstoff,
man in 100 Theilen Weinsteinsäure

nach d. 1sten	Versuch	3,79,	nach d. 2ten	3,807
—	—	35,80,	—	36,190
—	—	60,41,	—	60,003

Wenn man die Gasarten dem Maafse na
men will, kann man die Verbrennung nur mit K
machen; an das Rohr mit Chlorcalcium *d* befesti
gebogenes Glasrohr *b*, welches in einem Gefäfs
silber steht, und über dessen einen offnen Sc
eine, dem Inhalte nach getheilte, Glocke *a* geste
man das Rohr *b* an das Rohr mit Chlorcalciu
befestigt, drückt man die Glocke so tief in's

viel
an Gasarten in denselben wie-
der zurück, als beim Anfang at-
mosphärische Luft darin enthal-
aher an Gas mehr in der Glocke ent-
her, ist bei der Verbrennung der Sub-
Venn man die Glocke *a*, je nachdem die
r Gasarten statt findet, höher stellt, so
Druck, der dadurch im Apparate entsteht,
en.
eine stickstoffhaltige Substanz zu unter-
ält man das Stickstoffgas mit der Kohlen-
Man muſs das Stickstoffgas dem Maafse
, um genau auszumitteln, in welchem
m Maafse nach Kohlensäure und Stick-
erhaltenen Gasgemenge zu einander ste-
en Menge der entwickelten Gasarten ist
Luft, welche in dem Apparate enthal-
engt; man läfst daher die Gasarten in
ocken treten, und untersucht die letzte-
durch Kali die Kohlensäure absorbiren
nan das Rohr *g* (p. 146.) etwa von einer
Zoll nimmt, und oben daran ein anderes
welches man mit einem Ansatz, den man an
pumpe *p* (p. 113.) anschraubt, versehen kann,
den ganzen Apparat luftleer pumpen, und,
arbeiten, das angelöthete Glasrohr nahe
einem Löthrohr abschmelzen.

eine Ende ei
andere Ende



Gefä
die S
chen
Erka
wied
per
so daſs, we
taucht, die K
wird. Besti
so ist das, v
Gewicht der
man unten i
oxyd darauf.
oxyd in ein
Rohr beim
Feuchtigkeit
erhält man i
hend; die S
man allmälig
doch so, daſ
Die Zu
man gewöhn
fen, anwend
Methode un
Alkohol
Baumöl

Gefäfs wägt man, erwärmt die Kugel u
die Spitze in die Flüssigkeit, welche man
chen will; eine kleine Quantität steigt da
Erkalten davon in die Kugel, diese erwä
wieder, der hineingetretene tropfbar-flüs
per wird gasförmig und treibt fast alle
so dafs, wenn man wieder die Spitze in die F
taucht, die Kugel beim Erkalten fast ganz davon
wird. Bestimmt man nun das Gewicht der Kug
so ist das, was sie mehr wiegt, als wie sie leer
Gewicht der hineingetretenen Flüssigkeit. Diese
man unten in das Rohr *a* (p. 146.), und schütte
oxyd darauf. Bei diesen Versuchen kann man da
oxyd in einem besonderen Rohre erst glühen,
Rohr beim Erkalten verschliefsen, so dafs durch
Feuchtigkeit angezogen werden kann. Das Ku
erhält man in einem gewissen Abstande von der K
hend; die Stelle des Rohrs, wo die Kugel ist,
man allmälig mit warmem Sand, oder auf ande
doch so, dafs die Gasentwickelung nicht zu ra

Die Zusammensetzung einiger Substanze
man gewöhnlich, um Wärme oder Licht sich z
fen, anwendet, und welche man nach der
Methode untersucht hat, will ich anführen.

Alkohol	aus	52,650 Kst.	2,896 Wst
Baumöl	-	77.21	- 3,36

...mensetzung der Substanzen, welche
...en anwenden, ergiebt sich, dafs bei
...Kohlensäure und Wasser gebildet wer-
...dem Stickstoff der Luft, deren Sauer-
...nung verwandt wird, sich mengen. Zwei
...gleiten diesen chemischen Procefs, welche
...gen fallen, die von Wärme nämlich und
...rme entsteht bei jeder chemischen Verbin-
... wenn die Substanzen durch die entwickelte
... einer bestimmten Temperatur erhitzt wer-
...me, welche bei einer chemischen Verbin-
...wird, bestimmt man am einfachsten, wenn
...n wie viel Grade eine bestimmte Menge
...ie viel Wasser um eine bestimmte Menge
... erwärmt wird; um wie viel Grade eine
...ität eines anderen Körpers dadurch er-
...nn man alsdann leicht aus der Wärme-
...en berechnen. So wird an Wasser von
...rmt, durch Verbrennung von:

...Kohle	78	Pfd. Wasser.
...hle	75	- -
...es Holz	36	- -
...welch. 20 pC. Feucht. enth.	27	- -
...Steinkohle	60	- -
. . . . .	25—30	- -
...ol	67½	- -

...Verbrenn
...standene Verb
...erhält, und v
...womit sie ge
...liegen, mitget
...ten Verbindu
...man die Wä
...1 Theil Saue
...steht daraus
...dieselbe Cap
...da ein Pfun
...serstoff 29½
...vermag, die

$$\frac{29\frac{1}{2} \times 100°}{1{,}125}$$

...dampfs ist a
...sers, d. h.
...dieselbe Me
...peratur des
...des Wassers
...serdampfs b
...statt Sauerst
...angewandt,
...übrigen Sub

mit Aether . . . . . .

Verbrennt eine Substanz, so ist es zuerst
standene Verbindung, welche die ganze gebildete
erhält, und von dieser wird die Wärme den Su
womit sie gemengt ist, oder denen, welche ihr
liegen, mitgetheilt; wie hoch die Temperatur der
ten Verbindung ist, kann man annähernd berechn
man die Wärmecapacität derselben kennt. W
1 Theil Sauerstoffgas mit Wasserstoffgas verbind
steht daraus 1,125 Wasserdampf. Hätte der Wa
dieselbe Capacität für Wärme wie das Wasser,
da ein Pfund Sauerstoff bei der Verbindung
serstoff $29\frac{1}{2}$ Pfund Wasser von $0^o - 100^o$ zu
vermag, die Temperatur des gebildeten Wass
$\frac{29\frac{1}{2} \times 100^o}{1{,}125} = 2622^o$ sein. Die Capacität des
dampfs ist aber 0,8407, also geringer als die
sers, d. h. wenn zum Wasser und zum Was
dieselbe Menge Wärme hinzukömmt, so wird
peratur des Wasserdampfs um $\frac{10\,000}{8407}$ höher sei
des Wassers (p. 137.); die Temperatur des gebil
serdampfs beträgt also $\frac{2622}{0{,}8407} = 3119^o$. H
statt Sauerstoffgas zum Verbrennen atmosph
angewandt, so sind mit 23,1 Sauerstoff, w
übrigen Substanzen darin nicht berücksichtigt

e Temperatur haben; denn obgleich
ckstoff vorhanden ist, als Wassergas,
apacität des Stickstoffs dafür drei mal
lso Wasserstoffgas in einer atmosphäri-
verbrannt, so hat das Gemenge, welches
amme bildet, nur eine Temperatur von
ur eine halb so hohe Temperatur, als
sserstoff in Sauerstoffgas brennt. Solche
iber die entwickelte Wärme bei Verbren-
, selbst wenn gute Beobachtungen über
chen, von denen man bei diesen Berech-
, vorhanden wären, erreichen zwar nur
Grad von Genauigkeit, da viele zufällige
Verbrennen eintreten, welche nicht mit
aufgenommen werden können; man ge-
rch einen guten Standpunct, um die Er-
der Verbrennung richtig auffassen zu
ch angeführt habe, zeigt z. B. recht deut-
n Verbrennen der Substanzen im Sauer-
el höhere Temperatur erzeugt wird, als
n in der atmosphärischen Luft.
en, welche bei der Verbrennung entste-
a sie durch die Wärme stark ausgedehnt
viel leichter als die umgebende Luft sind,
nen aufsteigenden Strom. Hält man einen
so theilen sie mit ihm ihre Wärme; auf

bis 2000°, so
einen festen
von 500°—60
werden; bis 1
tet ein starkes
Sauerstoffgas,
sehr hohe Te
Körper ist, n
so verbreitet
Eisen nie gasf
ist. Phospho
hervor, weil
Weifsglühhitz
ein Stückchen
schwach leuch
durch die Fla
ten, Sauerstof
Licht, dafs e
das Wasserga
dem Platina o
niedrigere Te
Dafs in den
schaffen, z. B
lichtes, gleichf
sich ausscheid
wird, werde

von 500—600°, so fängt er schon an rothglü
werden; bis 1000° erhitzt, ist er weifsglühend und
tet ein starkes Licht. Verbindet sich Wasserstoff
Sauerstoffgas, so wird Wassergas gebildet, welch
sehr hohe Temperatur hat, aber, da es ein gasf
Körper ist, nur wenig leuchtet. Verbrennt ma
so verbreitet sich ein intensives Licht, weil das
Eisen nie gasförmig, sondern nur tropfbar-flüssig
ist. Phosphor bringt beim Verbrennen ein stark
hervor, weil Phosphorsäure erst bei der Temper
Weifsglühhitze gasförmig ist. Hält man Platindr
ein Stückchen Kreide in eine Wasserstoffflamme
schwach leuchtet, so verbreitet sich, besonders w
durch die Flamme, um eine höhere Temperatur z
ten, Sauerstoffgas (p. 16.) blasen läfst, ein so i
Licht, dafs es dem Sonnenlichte gleichkommt,
das Wassergas seinen erhaltenen Wärmestoff
dem Platina oder der Kreide getheilt hat, also b
niedrigere Temperatur haben, als das Wasserga
Dafs in den Flammen, durch welche wir uns
schaffen, z. B. in der Flamme des Oels oder
lichtes, gleichfalls ein fester Körper in der Fla
sich ausscheidet, welcher bis zum Weifsglü
wird, werde ich gleich nachher anführen.

sein. Die Temperatur, welche die Kör-
sich mit dem Sauerstoffgas verbinden zu
lso nach diesen Beispielen nicht von der
derselben zum Sauerstoff ab; den wahren
wir noch nicht, wir wissen nur aus Erfah-
emperatur die Substanzen bedürfen, um sich
rstoffgas verbinden zu können, welche je-
m und demselben Körper, je nachdem er
sse oder ein fein vertheiltes Pulver bildet,
t. Brennt ein angezündeter Körper fort,
es darauf, dafs die durch das Verbrennen
r Substanz erzeugte Temperatur die nächst-
ile so stark erhitzt, dafs sie sich mit dem
binden können. Eisen z. B. bremt ange-
erstoffgase fort; der Theil des Eisens, wel-
heilt dem nächstliegenden von der Wärme,
ei seiner Verbrennung erzeugt, so viel mit,
ur Verbindung mit dem Sauerstoff erforder-
tur erhält. Bringt man das brennende Ei-
härische Luft, so wird dem Stickstoff der-
alls Wärme mitgetheilt, so dafs das dem
isen zunächst liegende Stück nicht so viel
en kann, als zu seiner Verbindung mit dem
ig ist; das brennende Eisen verlöscht daher
cher Luft sehr schnell. Legt man brennende
en kalten Körper, z. B. auf Eisen, so ent-
er Kohle einen Theil der durch die Ver-

beide Gasarten mit einander gemengt und entzü
theilen die entzündeten Theile den nächstliegenden
ihrer Verbindung nothwendige Temperatur mit. W
Verbrennung des Wasserstoffgases in der atmosph
Luft geschieht, so ist die Temperatur, welche sich
noch grofs genug, um auch den der Luft beige
Stickstoff noch bis über 300° zu erwärmen. Se
aber mehr Stickstoffgas zu einem Gemenge von
phärischer Luft und Wasserstoffgas hinzu, z. B.
mal mehr als es enthält, so nimmt dieses so viel
weg, dafs das Fortbrennen des Sauerstoffs und
stoffs nicht mehr statt finden kann. Dasselbe ge
wenn man zu einem Maafs eines Gemenges, welc
einem Maafs Sauerstoffgas und zwei Maafs Was
gas besteht, acht Maafs Sauerstoffgas oder neun
Wasserstoffgas hinzusetzt. Von Kohlensäure
man nicht einmal so viel zuzusetzen. Phosp
gegen, welcher bei der gewöhnlichen Tempera
mit dem Sauerstoffgase verbindet, entzieht ein
gemenge die letzte Spur davon. Diamant un
bedürfen einer sehr hohen Temperatur, um
nen, Holzkohle brennt schon viel leichter. In
nen ist die Kohle um so entzündlicher, je lei
wie es z. B. mit der Kohle der Fall ist,
durch ein unterdrücktes Verbrennen von L
hält. Selbst Eisen und andere Körper, welc
bei einer hohen Temperatur brennen, kann

ost. Mengt man mit den Metalloxyden
hmelzbaren Körper, z. B. Thonerde, so
e einzelnen Theile des reducirten Metalls
etrennt sind, und noch weniger zusammen-
so kann man bei der Reduction selbst
mperatur anwenden, ohne dafs das redu-
e Eigenschaft verliert, sich von selbst an
tzünden. Reducirt man leicht schmelzbare
Blei, so sintern sie zusammen und entzünden
der Luft. Der Kiesel, welcher, wenn man
um mit Kalium reducirt und die geglühte
ser schüttet, im fein vertheilten Zustande
wird, ist getrocknet sehr leicht entzündlich,
einem verschlossenen Gefäfse geglüht, wo-
elnen Theile zusammensintern, so ist er in
im Sauerstoffgas vollkommen unentzünd-
welche im dichten Zustande als Graphit und
chwer brennt, kann man sehr leicht ent-
en, wenn man die zu verkohlende Sub-
Korkspäne, mit Platinasalmiak mengt und
lung erhitzt; die Kohle befindet sich durch
n liegende Platin in einem fein zertheilten
hr fein gepulverte Kohle, welche in Pul-
fgehäuft lag, hat sich von selbst entzündet.
chwefelsaures Kali mit einem Theil Kohle
t, dafs sich Schwefelkalium bildet, giebt

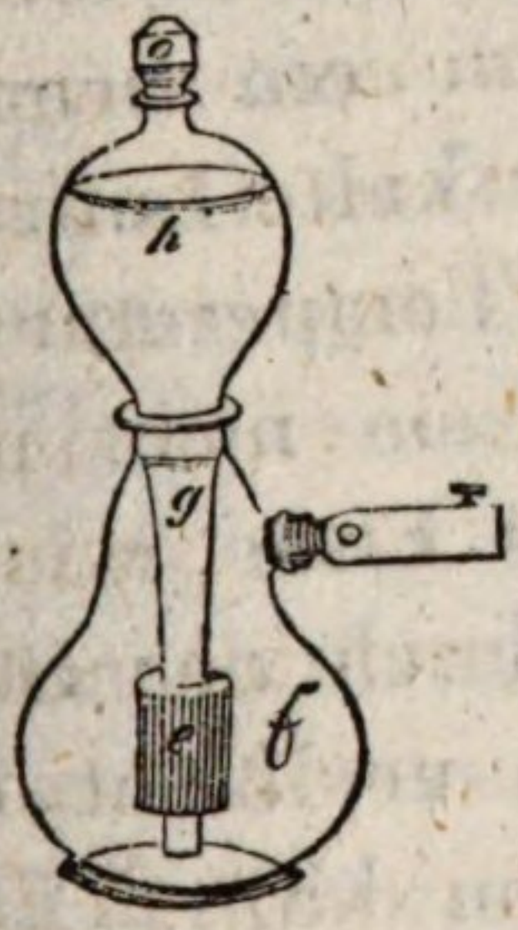
führen), so werden letztere davon verdichtet (al
und es entwickelt sich dabei Wärme; ist diese W
irgend einem Punkte so grofs, dafs der Körper d
peratur dort erreicht, welche zu seiner Verbrennu
wendig ist, so entzündet er sich, wenn die Gasart Sa
enthält, die umliegenden Theile werden erhitzt,
Verbrennung setzt sich durch die ganze Masse fort
gen die einzelnen Theile zusammen, hat man ei
oder zusammengebackene Masse, so wird durch d
liegenden Theile, welche den erwärmten Punct
berühren, diesem so viel Wärme entzogen, dafs
der gar keine Verbrennung statt findet, oder sie
aufhört, eben so, als wenn man eine glühende Ko
kaltes Eisen legt; hat man aber eine fein vertheilte
bei welcher wenig Berührungspuncte sind, also au
geringe Wärmeableitung statt findet, so wird die
nicht so schnell abgegeben, und die Verbrennung k
durch die ganze Masse verbreiten. Gewöhnlich
selbst Buxbaumkohle, welche mehr Gas als and
lenarten verdichtet, brennt nicht, wenn sie in
gas gebracht wird; wenn man sie aber in ein
von Sauerstoffgas und Schwefelwasserstoffgas h
ches, wenn man es anzündet, mit Detonation a
entsteht gleichfalls eine heftige Detonation,
Wasser gebildet wird und Schwefel sich ab
sieht daraus, dafs der poröse Körper dadu

n vertheilten Zustande erhalten kann; denn
ndungen werden schon bei einer niedri-
durch Erhitzen zersetzt, und das Platina
chwerer als das Eisen. Die Entzündung des
wird im Sauerstoffgas und sogar in atmos-
t sehr leicht dadurch bewirkt (p. 19.). So
bhor, weil er bei der gewöhnlichen Tempe-
dem Gasgemenge jede Spur von Sauerstoff
ntzieht der Platinaschwamm (fein vertheiltes
latina), welcher bei der gewöhnlichen Tem-
Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff
len Gasgemengen, zu denen man hinreichend
zugesetzt hat, jede Spur von Wasserstoff-
nan dadurch am leichtesten beweisen kann,
sphärische Luft kein Wasserstoffgas enthält.
nschaft des Platinaschwamms, in der atmos-
uft das Wasserstoffgas zu entzünden, hat
n Feuerzeuge benutzt. Es besteht aus zwei
Glasgefäfsen; an dem unteren ist ein
Tubulus angeblasen, welcher mit einem
Hahn versehen ist. Etwas von der Oeff-
nung des Hahns entfernt hängt vor dem-
selben ein Stückchen Platinaschwamm
a, welches man dadurch sich verschafft,
dafs man das Ende eines feinen Pla-
tinadrahtes zu einem Ring dreht, und
diesen in Platinasalmiak (Chlorplatina

und verschlief
aus das Wass
obere Gefäfs
Zink frei steht
Wasserstoffgas
entzündet. Ve

zündet; durc
das herausstr
Lichte anzün
wieder erthei
Platina
Wasserstoffs
peratur zu h
stande, sond
dafs man di
ist nicht aus
eine solche

aus das Wasserstoffgas, welches die Flüssigke
obere Gefäfs durch das Rohr in die Höhe treib
Zink frei steht; öffnet man nun den Hahn, so s
Wasserstoffgas auf das Platina heraus, und wir
entzündet. Verschliefst man den Hahn wieder,

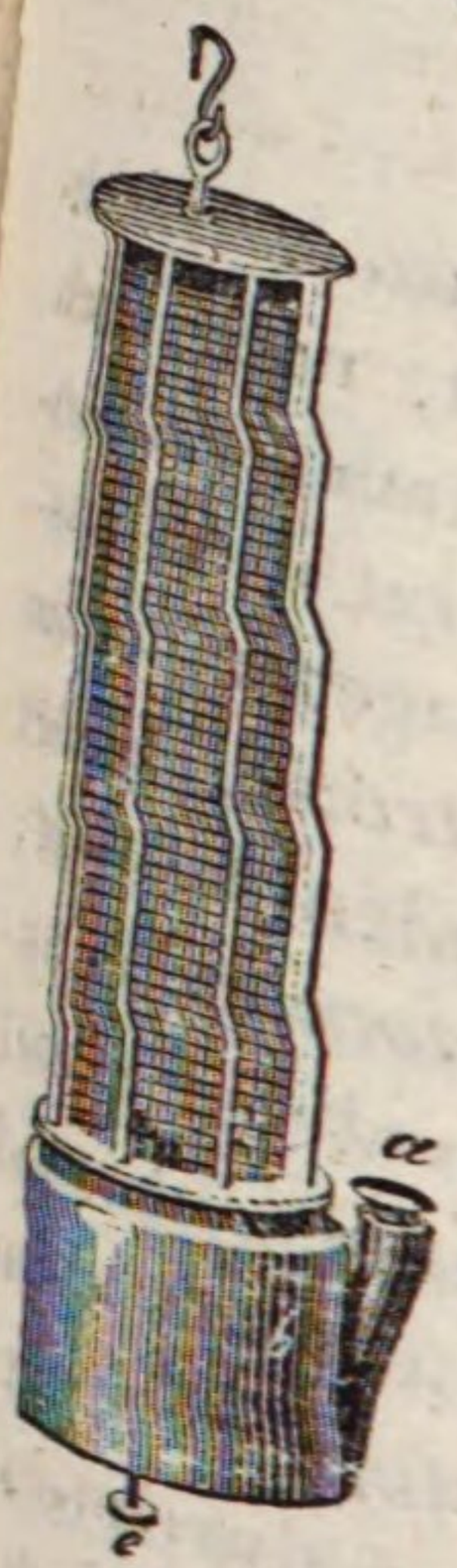


melt sich von Neuem Wass
an, und man kann auf dies
bis alle Schwefelsäure mit Z
gesättigt oder alles Zink aufg
dieses Feuerzeug benutzen;
neuert dann die Schwefelsäu
das Zink, welches sehr leicht g
Man mufs das Feuerzeug häufig
chen, weil sonst der Platinas
Feuchtigkeit anzieht und nicl
zündet; durch Erhitzen des Platinaschwamms, inde
das herausströmende Wasserstoffgas mit einem bren
Lichte anzündet, kann man ihm die verlorene Eig
wieder ertheilen.

Platina zeigt die Eigenschaft, die Verbindu
Wasserstoffs und Sauerstoffs bei der gewöhnliche
peratur zu bewirken, nicht allein im pulverförmi
stande, sondern auch als Draht; nur ist es noth
dafs man diesen auf eine gewisse Weise behan
ist nicht ausgemacht, ob etwa die Oberfläche
eine solche Veränderung erleidet, dafs sie auf

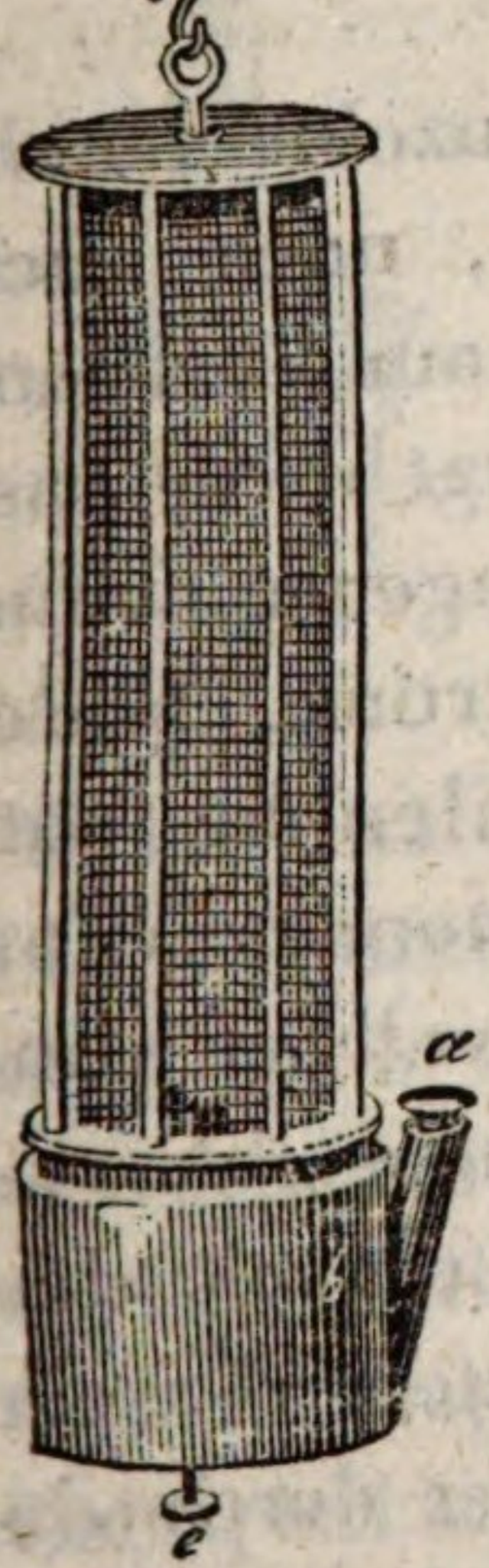
t, der brennenden Körper verlöscht; ein
per, worüber man eine Kappe oder eine
glühende Kohle, welche man mit Sand
rschüttet, verlöschen. Zusammengesetzter
inungen, welche statt finden, wenn bren-
en durch die Entziehung der Temperatur,
m Verbrennen nothwendig ist, verlöschen.
Licht aus, oder löscht man ein brennen-
Wasser aus, so ist es der kalte Luftstrom
e Wasser, welches die Temperatur der
bstanz so erniedrigt, dafs sie nicht mehr
nn; so erlöscht brennendes Eisen, wie ich
, in der Luft, weil ihm durch den Stick-
Wärme entzogen wird; so verlöscht eine
hle, wenn man sie auf ein kaltes Eisen
gemenge, welche angezündet heftig abbren-
nicht zum Fortbrennen gebracht werden,
andern Gasarten gemengt worden sind,
sie unter die, zu ihrer Verbindung noth-
nperatur erkaltet werden. So kann man
ch ein Metallnetz die Fortsetzung der Ver-
s Gasgemenges unterbrechen. Wenn man
über eine Flamme hält, so geht die Flamme
s Netz, wenn es 400 Maschen (Löcher) auf
Zoll hat, und der Draht (am besten nimmt
pferdraht) $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{30}$ Zoll dick ist. Läfst
(Kohlenwasserstoffgas pag. 82.) aus einem
Gas-

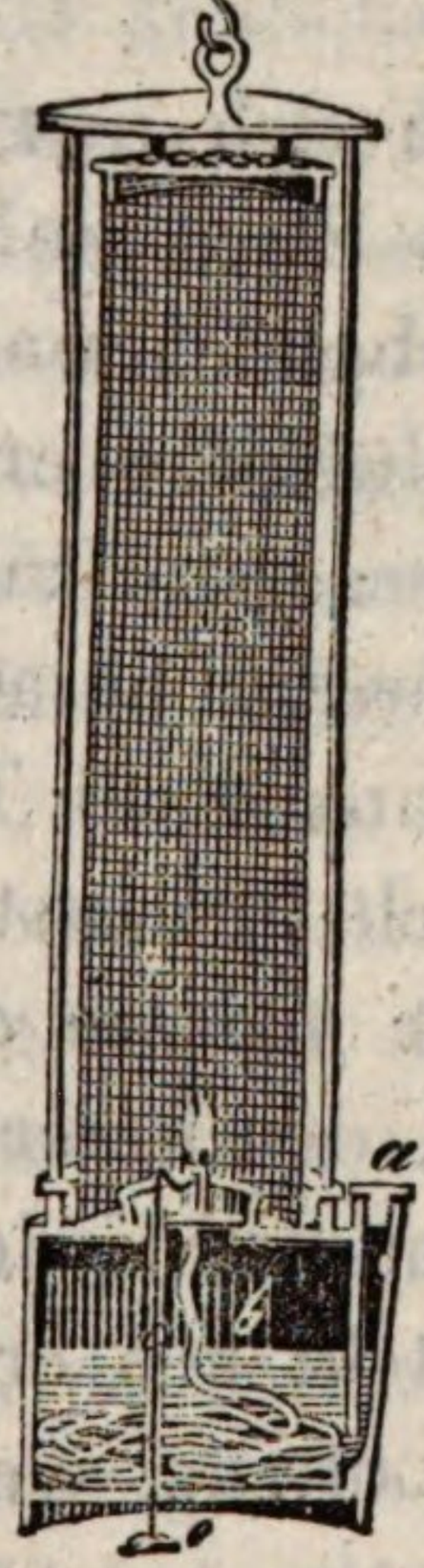
dafs das Gas
es damit in
dafs es dem
nicht die zu
ratur mittheil
dung einer s
veranlafst, we
einer Oellamp



Bei den Ver
serstoff habe
gas sich in
gen Steinkoh

dafs es dem hinter dem Netze befindlichen G
nicht die zu seiner Verbrennung nothwendig
ratur mittheilen kann. Dieser Umstand hat
dung einer sehr wichtigen Lampe, der Sicherh
veranlafst, welche darauf beruht, dafs man die
einer Oellampe von allen Seiten mit einem
Kupferdraht umgieb
die Luft nur durch
zur Flamme komm
Durch den Oelbehält
man von aufsen d
Oeffnung *a* Oel ei
mit dem Draht *e*,
durch den engen
geht, putzt man den
Läfst man Gruben
einem Gasbehälter
Flamme der Lampe s
so brennt es nur in
des Drahtnetzes, soba
aber die Lampe we
hört die Verbrennun





Bei den Verbindungen des Kohlenstoffs mit de
serstoff habe ich schon angeführt, dafs das
gas sich in grofser Menge aus den Steinkohlen
gen Steinkohlengruben entwickelt, so dafs die

r Lampe statt, als die Entzündung geht
Netz zur Luft aufserhalb der Flamme,
ıbenarbeiter sich retten kann; die Grube
ch einen künstlichen Luftzug, welchen
vorbringen kann, von dem explodirenden
nigt.

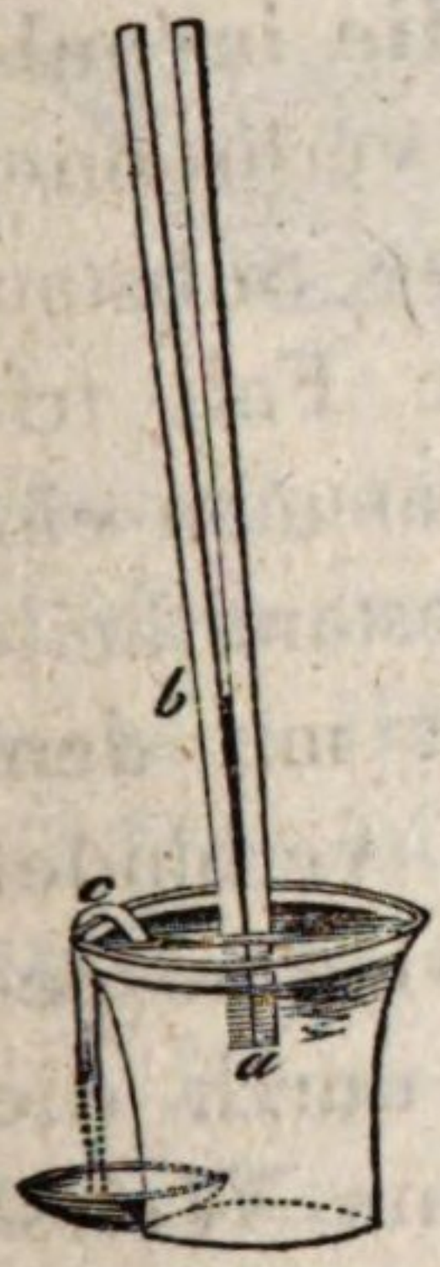
Die Flamme.

t Eisen, so bilden sich nur einzelne leuch-
weil weder das Eisen selbst, noch auch
oxydirte Eisen, obgleich nahe am Verbren-
ne starke Weifsglühhitze erzeugt wird, gas-
Brennendes Wasserstoffgas dagegen, wenn
B. aus einer Röhre *a* herausströmt, bildet
Flamme, welche aus zwei Theilen besteht;
nere *b* wird durch herausströmendes Was-
ffgas gebildet, der äufsere *c*, welcher rund
, wie ein Mantel, den inneren umgiebt, und
lchem sich der Sauerstoff der Luft mit dem
se verbindet, besteht aus erhitztem Wasser-
kstoffgase. Der Luftzug, welcher durch das
r erhitzten Gasarten entsteht, bedingt die
amme. Brennt ein Stückchen Phosphor,
lem Punkte, wo es angezündet wird, so
ntwickelt, dafs der Phosphor, welcher die-
he liegt, gasförmig wird und eine Flamme

zusammensto
fernt stehen,
man, wie di

herunterhäng
hinauf, und
dafs nach
den gewöhn
nung des Al
Spirituslamp
dient, auf fo
durch eine
Lampe gut
bis in seine
viel Wärme
mit gasförm

man, wie die Flüssigkeit zwischen beiden St
bis *b* in die Höhe steigt. Auf d



halten tropfbar-flüssiger Körper g
werde ich späterhin ausführlicher z
men. Ein Docht ist nichts ande
Bündel wollener Fasern, welche
ben einander liegen, und zwische
auf ähnliche Weise, wie zwischen
stäben, die Flüssigkeit sich in die H
legt man einen solchen Docht *c* mi
nen Ende in ein Gefäfs, in wel
eine Flüssigkeit, z. B. Alkohol,
Wasser, befindet, und läfst man d
Ende tiefer als die Flüssigkeit an
herunterhängen, so steigt die Flüssigkeit in das e
hinauf, und fliefst durch das andere wieder heru
dafs nach einiger Zeit das Gefäfs entleert wird
den gewöhnlichen Verbrennungsprocessen ist die
nung des Alkohols die einfachste, welche in den e
Spirituslampen, deren man sich zu vielen Versu
dient, auf folgende Weise statt findet. Der Docht,
durch eine Tülle *c* hindurchgeht, die in die Oeff
Lampe gut hineinpafst, zieht die Flüssigkeit in
bis in seine Spitze; angezündeter Alkohol entw
viel Wärme, dafs der obere Theil des Dochts ru
mit gasförmigem Alkohol umgeben ist, welcher

auf die Lampe aufgeschraubt ist, darauf stellt.

Viel zusammengesetzter sind die Flammen, in welchen die brennbaren Substanzen, ehe sie verbrennen, erleiden, und in denen eine Substanz t als die andere; der letztere Fall tritt en gewöhnlichen leuchtenden Flammen ein. B. verbinden sich die beiden Bestandtheile serstoffs nicht zu gleicher Zeit mit dem Luft, sondern der Wasserstoff verbindet er als der Kohlenstoff; Kohle wird ausge- he durch die Temperatur, die durch die es Wasserstoffs entsteht, bis zum Weifs- und erst wenn mehr Luft zutreten kann,

Eine ähnliche Zersetzung findet in allen er Lichter statt. In der Mitte der Flamme s aus einer Oeffnung herausströmende Gas, ler die, durch die bei der Verbrennung ent- andene Wärme gasförmig gewordene Sub- anz *b*, welche der Docht in die Höhe zieht; ese wird von dem leuchtenden Theil *c* wie n einem Mantel umgeben, und der leuch- nde Theil wiederum auf ähnliche Weise n einer dünnen, wenig leuchtenden Hülle *e*, rin die in dem leuchtenden Theil ausge- iedene Kohle sich mit dem Sauerstoff der ft zu Kohlensäure verbindet. Unten an

welches die

Flamme, so
in dem leuch
äufsern Hüll
Kohle eine h
Hält man ein
ten Körper
beschlägt er
leuchtenden
brennung n
denselben k
in eine Spir
leuchtende
dafs sich in
weifsglühen

Leitet
mit leuchte
Sauerstoff z
der Wasser
so gewinnt

die Flamme ein Metall
welches die Flamme nicht durchgeht, so kan

innern Raum und die
den brennbaren Gas
besser beobachten. L
nen dünnen Eisendraht
Flamme, so glüht er in der Mitte der Flamme
in dem leuchtenden Theil nur schwach, dageg
äufsern Hülle *e*, in welcher durch die Verbren
Kohle eine hohe Temperatur erzeugt wird, seh
Hält man eine Messerklinge oder irgend einen a
ten Körper in den leuchtenden Theil *c* der F
beschlägt er mit Kohle, weil er der Kohle, welc
leuchtenden Theil ausgeschieden wird, die zu i
brennung nothwendige Temperatur entzieht. I
denselben kalten Körper in eine nicht leuchtende
in eine Spiritusflamme z. B., so beschlägt er nic
leuchtende Vermögen der Flamme beruht also
dafs sich in der Flamme selbst Kohle ausscheidet
weifsglühend wird und erst nachher verbrennt.

Der Kienrufs.

Leitet man die Verbrennung so, dafs man
mit leuchtender Flamme brennenden Körper nu
Sauerstoff zutreten läfst, dafs blos der Wassers
der Wasserstoff und nur ein Theil der Kohle
so gewinnt man eine gröfsere Menge von ausges

mit einer schirmartigen Vorrich-
tung *d* aus grober Leinwand ver-
sehen ist; durch diese Leinwand
findet der Zug vom Kessel aus
statt. Die ausgeschiedene Kohle
wird von dem Luftstrom in das
ortgerissen, und setzt sich theils auf den
an die rauhen Felle, theils an die Lein-
chirmartige Einrichtung kann man herunter-
durch zugleich von den Fellen den Kienruſs
ußer dieser Einrichtung hat man noch viele
Kienruſs oder fein vertheilte Kohle zu ver-
e nach derselben Theorie eingerichtet sind.
man sich Lampenruſs verschaffen, wenn man
stellt, daſs dazu nur wenig Luft zutreten
Flamme oben gegen einen Deckel schlägt,
r Ruſs absetzt, den man von Zeit zu Zeit
m Kienruſs, so wie überhaupt der feinver-
sind noch einige fremde Substanzen beige-
bei der unvollkommnen Verbrennung sich
erde diese bei einer andern Gelegenheit an-

ion und Verkohlung des Holzes.

r Ausscheidung der Kohle findet bei unse-
n Flammen noch eine andere Erscheinung

alsdann gleichfalls verbrennt.

Man kann diese Erscheinung am best
wenn man die brennbaren Substanzen in
der Destillation unterwirft. Alkohol und A
ren unverändert über, bei diesen findet vo
lichen Verbrennen keine weitere Zersetzung
Steinkohle, Oel und andere Substanzen dies
den in ihrer Mischung verändert, und liefer
schiedene Producte nach der Temperatur,
sie destillirt werden, indem nämlich die drei E
(p. 149.), woraus diese Körper bestehen, sic
eigenthümlichen Verbindungen vereinigen, we
in ihnen nicht enthalten waren. Da die Ver
welche sie erleiden, für das praktische Leben h
tig sind, so will ich das kurz davon anführen
theoretische Erklärung zuläfst.

Wird Holz in einer Retorte der Destillat
worfen, so dafs man die sich dabei bilden
migen oder tropfbar-flüssigen Substanzen auffan
wozu man einen ähnlichen Apparat wie zur Desti
Quecksilberoxyds anwenden kann (pag. 2.), so
sich zuerst in der Vorlage Wasser, ein wei
füllt die Gefäfse, und Gase entwickeln sich
etwas von diesem Rauche beigemengt ist. In
lage verdichtet sich dabei ein gelblich gefärbte

che aus einem flüchtigen Oel (Brandöl)
andharz) besteht. Auf diese Flüssigkei-
i anderen Gelegenheiten zurückkommen.
bleibt Kohle zurück. Bei einer grofsen
arten und Strohsorten, welche jedoch nur
wandt wurden, in welchem Zustande sie
25 p. C. Wasser enthalten, welches nicht
den ist, betrug bei einer raschen Destil-
eine hohe Temperatur angewandt wurde,
lt nicht unter 12 und nicht über 17 p. C.,
men Destillation, wobei eine niedrige Tem-
ndet wurde, nicht unter 24 und nicht über
Verschiedenheit in der Quantität der zu-
Kohle rührt daher, dafs Wasserdampf,
glühende Kohle streicht, zersetzt wird
rch Kohlenoxydgas und Wasserstoff gebil-
Wenn daher das Holz, welches den Wänden
nächst liegt, verkohlt ist, und diese Kohle
ist das in der Mitte liegende Holz erst so
lafs es noch Wasser entwickelt, welches,
er glühenden Kohle in Berührung kommt,
und dadurch Kohle fortnimmt. In der er-
Operation bilden sich die Verbindungen,
lenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, in der
rbindungen (Kohlenoxydgas, Kohlenwasser-
e nur aus zwei einfachen Stoffen bestehen.

ihre Bestandtheile sehr wichtig. Beim Kali, we
vorzugsweise aus dieser Asche gewinnt, werde
zurückkommen.

Zündet man einen langen Holzspan an, u
ihn, je nachdem die Flamme fortschreitet, in
welches unten zugeblasen ist, so wird die K
der die Luft abgehalten wird, nicht verbren
kann so Holz im Kleinen verkohlen.

man den Holzspan mit dem brennenden Th
nach oben, und senkt darüber, je nachdem
Flamme sich weiter nach unten verbreitet,
an dem oberen Ende zugeblasenes Glasr
so verbrennt die Kohle gleichfalls nicht;
gelingt dieser Versuch nicht im Kleinen, w
das Holz zu bald verlöscht. Es ist dieses
rade die Methode, Holz im Grofsen zu v
kohlen, welches am besten in stehenden Meiler
stöfsen, worin die Scheite senkrecht stehen,) g
Der kreisförmige Boden, worauf man den Mei
bauen will, mufs von der Mitte, wo er am höch
nach dem Rande zu schwach abschüssig sein; de
messer des Kreises kann bis zu 45 Fufs betragen
Mitte gräbt man drei Pfähle fest, einen Fufs weit v
der entfernt, in den Boden ein, welche man so mit
durch Aeste zusammenbindet, dafs sie dieselbe La
einander behalten. Auf den Boden legt man

r, je mehr s
erden; auf diese stellt man eine zweite
b, manchmal auf diese noch eine dritte
liese Reihen legt man alsdann eine An-
e, welche so geneigt gegen die Pfähle
obere Theil des Meilers dadurch eine
rm erhält. Den ganzen Meiler bedeckt
oder nasser Kohlenlösche b (kleine Koh-
en am Fufs macht man eine Anzahl Lö-
Luft hineintreten kann. Oben in den Ka-
r durch die drei Pfähle gebildet wird, wirft
le Substanzen und Kohlen hinein; sie bleiben
orrichtung, durch eine Art Rost von Holz-
ich, in einer geringen Entfernung von der obe-
des Kanals liegen. Wenn die Kohlen ange-
gut zu brennen, so schüttet man durch die
hr Kohlen hinein, um dadurch ein Entzün-
ern Theils des Meilers zu bewirken. Ist der
rannt, so fallen die brennenden Kohlen bis
oden des Kanals, welcher schnell mit neuen
nz vollgefüllt wird, so dafs oberhalb der Oeff-
Kohlen i hoch aufgehäuft liegen. Die Kohlen
ben auch mit Lösche bedeckt, der Meiler wird
Weise unten und oben zugleich entzündet, und
r verbreitet sich schnell, da man besonders die
en Scheite nahe an die Pfähle stellt, und leicht-
he Substanz zwischen die Scheite steckt. Die

man diese
diese der Z
mehr nach
von Lösche
durch diese
sogar eine
des Meilers
fest getreten
den Meiler
unten durc
von dort z
lange, als
erscheint a
so verstopf
und so fäh
des Meiler
die Flamm
digt ist, so
zutreten k
zieht man
bedeckt h
begiefst di
Lösche hat
sen von d
Sand; auch
kein Was
lich, wie

diese der Zug nicht mehr statt finden kann, so
mehr nach *a* hinzieht, wo man rund herum
von Lösche etwas vermindert. Wird der Rauch
durch diese dünne Schicht entweicht, lichter, oder
sogar eine blaue Flamme, so wird die ganze ob
des Meilers zwischen *a* mit dicker Lösche bele
fest getreten wird, und gleich unterhalb *a* werden
den Meiler herum Löcher gestochen. Der Zug
unten durch die Scheite *g* nach dem Kanal *o*
von dort zur Seite nach diesen Löchern, welch
lange, als ein rufsender Rauch herausströmt,
erscheint aber eine helle Flamme, wird sie beson
so verstopft man diese Löcher und macht etwas tie
und so fährt man fort, bis man nach und nach a
des Meilers gelangt, wo zuletzt aus den unterste
die Flamme herausschlägt. Wenn so die Verkoh
digt ist, so deckt man den Meiler dicht zu, damit
zutreten kann, und läfst ihn mehrere Tage erka
zieht man nach und nach, indem man den Me
bedeckt hält, die Kohlen unter der Lösche he
begiefst die noch glimmenden mit Wasser. Wo
Lösche hat, und Rasen anwenden mufs, zieht m
sen von dem verkohlten Meiler ab, und bede
Sand; auch löscht man die brennenden Kohlen,
kein Wasser hat, mit Sand aus. Man sieht
lich, wie man durch die Löcher unten am Fu

ern. In versch[illegible] Gagegen
nan zwar von 100 Theilen Holz 82 Th.
e nach, diese betragen aber nur, weil diese
ist, 23 Theile dem Gewichte nach. Bei
ll ich ausführlicher die Versuche anführen,
gestellt hat, um sowohl bei den gewöhn-
als auch in besonders dazu erbauten Oefen
en, welche sich bei der Verkohlung des
zu benutzen.

stillation der Steinkohle.

Die Gasbeleuchtung.

t man die Steinkohle auf ähnliche Weise,
der Destillation, so erhält man gleichfalls
ckstand, zwei Flüssigkeiten und ein Ge-
rennbaren Gasen. Die Kohle, welche als
eibt, und die man im gewöhnlichen Leben
ist nach der verschiedenen Zusammensetzung
en verschieden; es finden bei ihr alle Mittel-
einer dichten, festen Masse an, bis zu einer
sen und schwammigen, statt. Man kann in
cht die Steinkohlen leicht untersuchen, wenn
ulvert in einem gut zugedeckten Tiegel erhitzt.
hle von der Leopoldine z. B. (pag. 150.) hin-
p. C. Kohle, worin 2,88 Asche enthalten sind,
ulverförmig, so wie sie angewandt wurde;

setzung hervorgeht, nicht das verschiedene Verhä
Kohle zu den beiden anderen Bestandtheilen,
chen dieses ungleiche Verhalten der Steinkohlen
sondern es rührt dieses von dem Verhältnifs des
stoffs und Sauerstoffs zu einander her. Dieses
In der Sandkohle von der Leopoldine wie 2,
In der Sinterkohle v. d. Königsgrube - 3,
In der Backkohle von Newcastle . - 3,
In der Kennelkohle, welche eine Backk. ist, 5,

Je mehr also der Wasserstoff überwiegen
so leichter schmilzt die Kohle; die bei der D
gebildeten tropfbar-flüssigen und gasförmigen
fallen natürlich danach auch verschieden aus.
wiegendem Sauerstoff ist es der Sauerstoff,
wiegendem Wasserstoff der Wasserstoff, we
Kohle mit sich nimmt; in der Kohle von der L
welche 76,08 Kohle enthält, und 57,62 Kohle
Destillation hinterläfst, ist es hauptsächlich der S
bei der Kennelkohle dagegen, welche 74,83 Koh
und 51,32 Kohle bei der Destillation zurückblä
sächlich der Wasserstoff, welcher sich mit de
der Kohle, welchen man bei der Destillation w
hält, verbindet.

Das tropfbar-flüssige Product bei der Desti
steht aus zwei Flüssigkeiten, wovon die eine W
ches etwas kohlensaures und schwefelichtsaures

brennt mit einem so schönen Lichte,
Hinsicht alle gewöhnliche Erleuchtungs-
Da man in vielen europäischen Haupt-
s zur Erleuchtung im Grofsen darstellt,
ür passend, die Methode der Darstellung
hren.

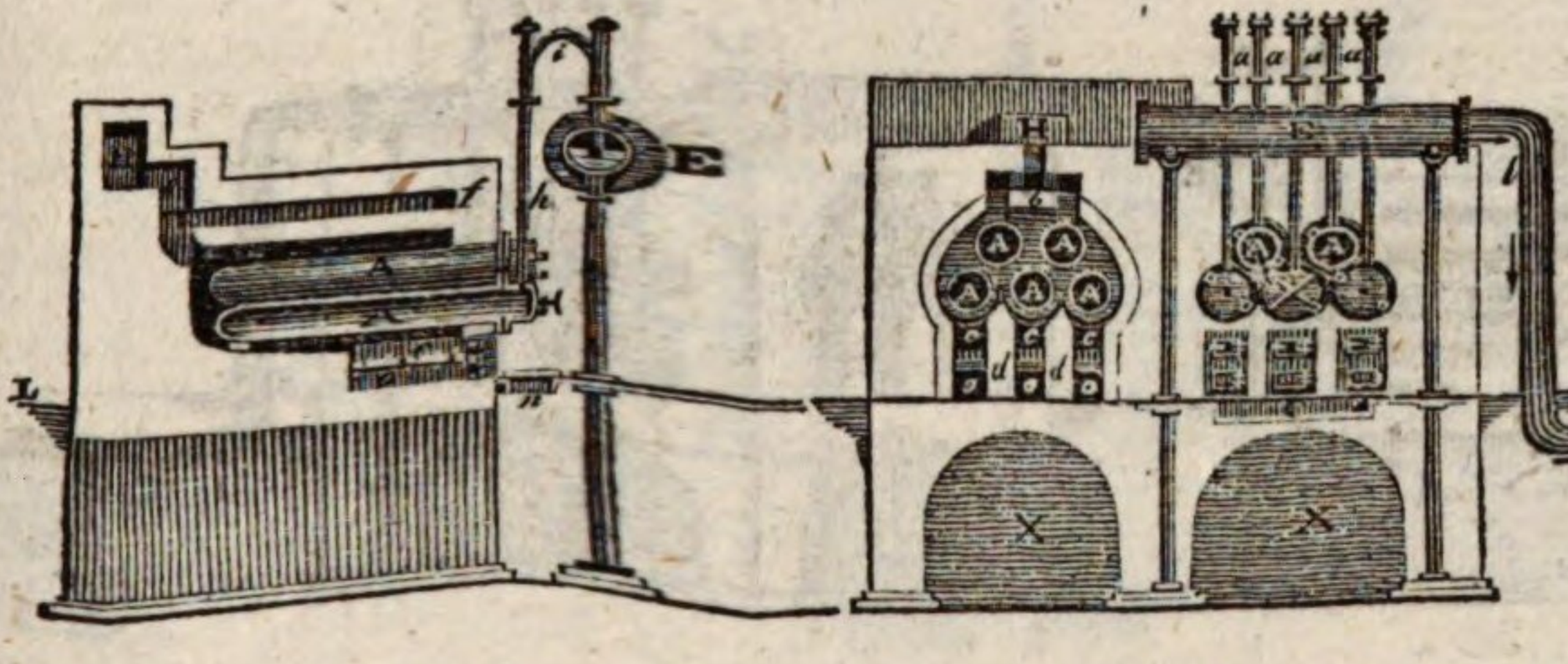
enge, welches man bei der Destillation der
hält, besteht hauptsächlich aus Grubengas,
as und Wasserstoffgas; es ist verschieden
zt, nach der Natur der Steinkohle und der
bei welcher man destillirt. Dafs die Tem-
grofsen Einfluſs hat, ersieht man schon dar-
ubengas und ölbildendes Gas, durch sehr
Röhren geleitet, in Kohle und Wasserstoff-
erden. Das meiste und beste Gas kann man
melkohle erhalten, wie es sich auch ihrer
zung nach erwarten läfst; ein Pfund giebt
Cubik-Fufs Gas. Bei einer Destillation,
Grofsen angestellt wurde und mehrere Stun-
, bestand das erhaltene Gasgemenge, im An-
Destillation, aus 13 ölbildendes Gas, 82,5 Gru-
2 Kohlenoxydgas, 0 Wasserstoffgas, 1,3 Stick-
und hatte ein specifisches Gewicht von 0,650.
welches nach 5 Stunden erhalten wurde, ent-
bildendes Gas, 56 Grubengas, 11 Kohlenoxyd-
Wasserstoffgas, 4,7 Stickstoffgas, und hatte ein
s Gewicht von 0,500; nach 10 Stunden enthielt

werden soll
Nach
Oefen nebe
eiserne Cyli
nennt, so

welches au
der Aschen
ches auf d
sein, dafs
die Retorte
ten zu un
welchen
gen kann,
chen werd
fest angesc
diese Cyli

*) Der
Ofens, der z

Nach dem Verbrauch an Gas, baut man
Oefen neben einander. In jedem Ofen *) we
eiserne Cylinder *A*, welche man gewöhnlich
nennt, so neben einander gestellt, dafs sie v

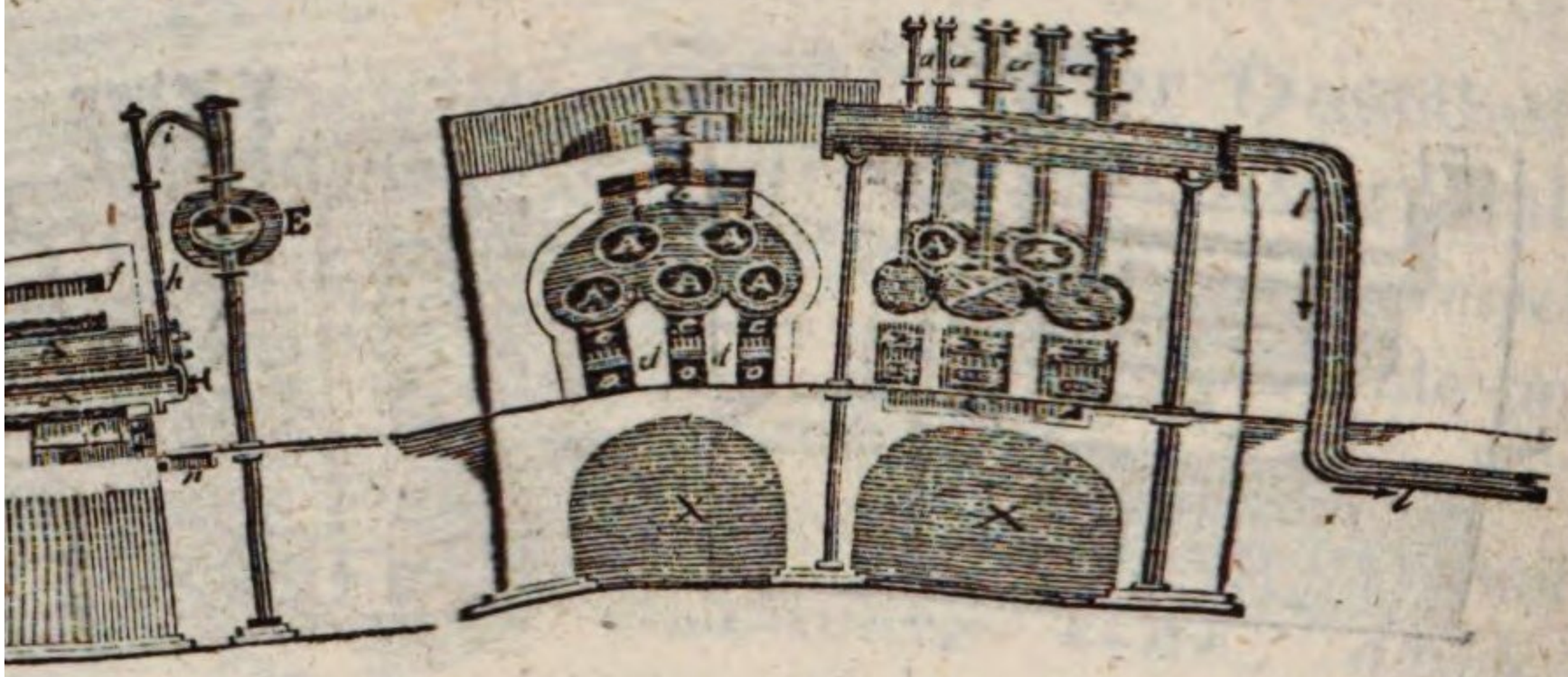


welches auf dem Rost *c* brennt, stark erhitzt we
der Aschenfall, *f e h* sind die Züge für das F
ches auf dem Rost *c* brennt. Sie müssen so e
sein, dafs bei dem geringsten Aufwand von Bre
die Retorten die nöthige Hitze erhalten. Diese
ten zu und vorne offen; durch einen eiserne
welchen man leicht wegnehmen und leicht wi
gen kann, können sie, indem die Fugen mit Le
chen werden, und der Deckel noch durch ein
fest angeschroben wird, luftdicht verschlossen
diese Cylinder wirft man die Steinkohlen, we

---

*) Der erste Theil der Zeichnung ist der Durch
Ofens, der zweite die vordere Ansicht zweier Oefen.

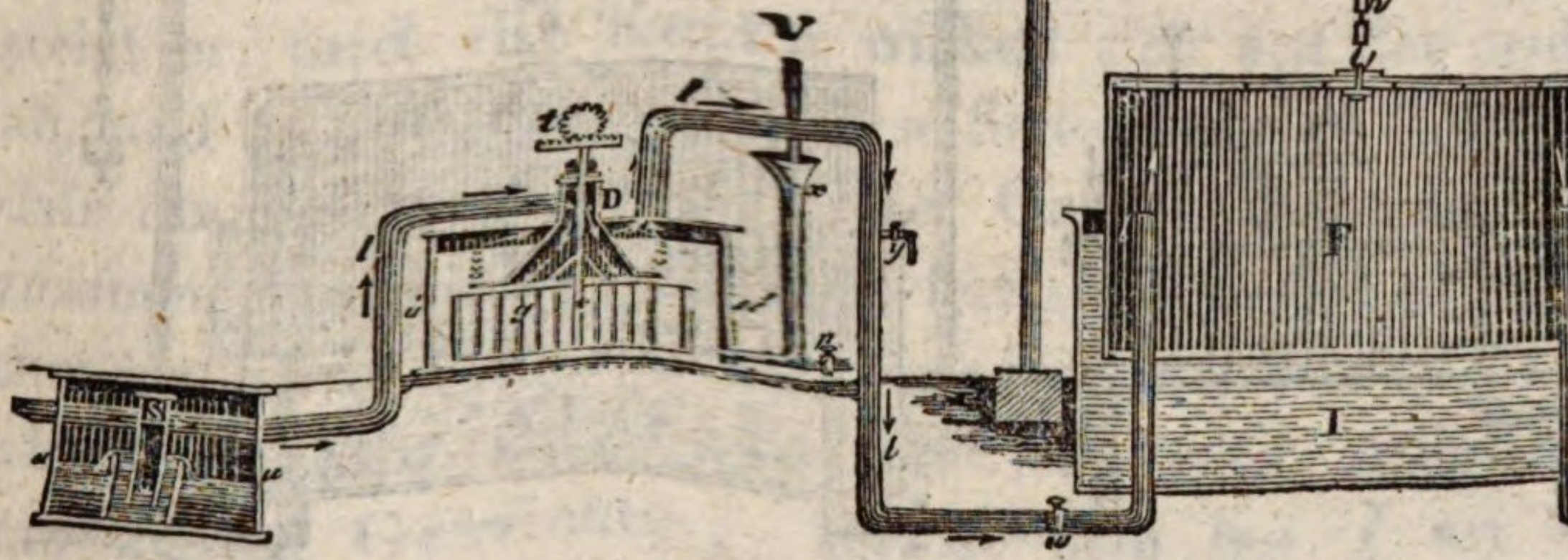
igkeit, so dass [illegible] dieselbe jeder Cy-
rt ist, und man ihn öffnen kann, ohne
s dem Apparat durch den geöffneten Cy-
ten kann. In dieses Rohr treten nun die
förmigen Substanzen, von denen diejenigen,



r gewöhnlichen Temperatur tropfbar-flüssig
stentheils darin verdichten. Aus der oberen
anals geht ein Rohr *l* zuerst senkrecht bis
en herunter, und dann horizontal weiter fort;
hr ist an der unteren Fläche ein zweites an-
ches unten offen ist, dieses geht in ein cylin-
fs hinein, welches in einem gröfseren Behälter
rend der Destillation fliefsen nun fortdauernd
-flüssigen Substanzen, welche sich in dem Ka-
ammelt haben, herunter und in das Rohr *S*,
in das cylindrische Gefäfs, und aus diesem
sen Behälter, woraus sie alsdann von Zeit
usgenommen werden. Das Gas geht, da es
durch

gen sich S
Kalk, welc
rührt und
durch das
die Flüssig
Stellen des
durch die
Kalk in viel
dieser Opera
dem Schwef
den höchst
einer Auflös
untersuchen,

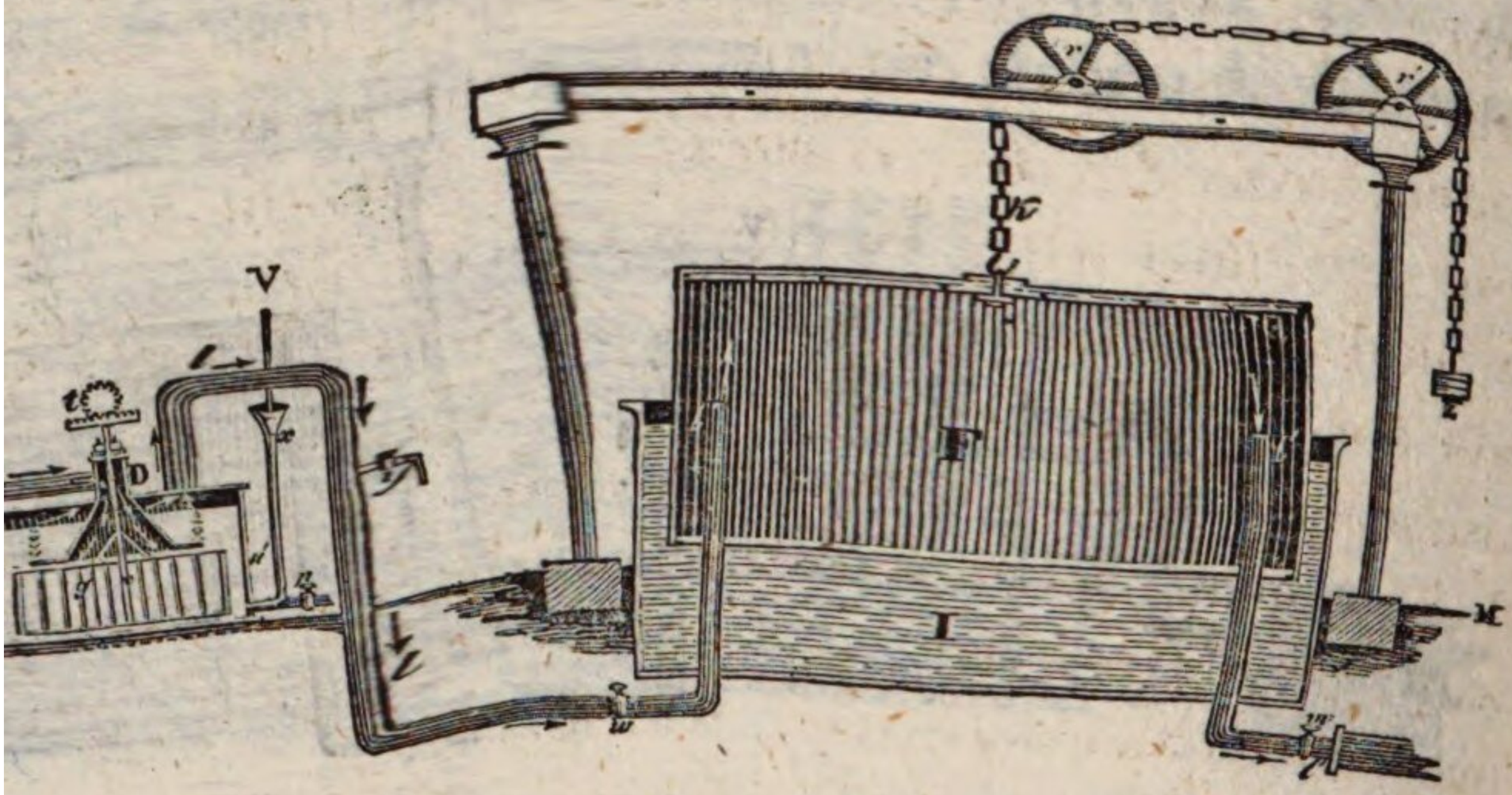
mit Kalk, welchen man mit Wasser angerührt über die Hälfte gefüllt. Dreht man die Kurbel,



gen sich Stange und Rahmen um ihre Achse, Kalk, welcher etwa zu Boden gesunken war, w rührt und schwimmt in der Flüssigkeit. Das G durch das Rohr *l* in den Hals des Trichter die Flüssigkeit darin herunter, und entweicht Stellen des Trichterrandes in kleinen Blase durch die Flüssigkeit in die Höhe steigen und Kalk in vielfache Berührung kommen, welches dieser Operation ist; der Kalk verbindet sich dem Schwefelwasserstoff des Gases, und nimm den höchst unangenehmen Geruch desselben einer Auflösung von essigsaurem Bleioxyd kann untersuchen, ob das Gas noch Schwefelwasserst

abfliefsen,
hlossen hat,
reten läfst.

durch das Rohr *V* ein neues
Um das Gas recht rein zu er-



man es durch zwei solche Apparate gehen. Da
Flüssigkeit in dem Trichter herunterdrückt, so
Röhren, welche es zu diesem Apparate lei-
engedrücktem Zustande; und zwar entspricht
dem einer Wassersäule, deren Höhe so viel
die Flüssigkeit innerhalb des Trichters tie-
s aufserhalb. Daher steht die Flüssigkeit im
efer als aufserhalb; und man hat defshalb das
n dem Kanal *E* an bis *i* verlängern müssen, weil,
eine Retorte öffnet, die Flüssigkeit aus dem Ka-
Verhältnifs zum Druck innerhalb des Rohrs *l* in
Um diesen Druck zu vermeiden, wendet
eigt.
gen Gasfabriken zum Reinigen des Gases ein
lfses Gefäfs wie *D* an, welches aber mit Heu,

che über zwei Räder *r r'* geht, und an deren
Ende *Z* man Gewichte hängt. Wenn die Opera
ginnt, so verschliefst man den Hahn *m* und öf
Hahn *w*; der Gasbehälter steht alsdann ganz tief
Boden von *I*. Je mehr Gas sich entwickelt, des
steigt er, und die Kette wickelt sich auf der and
ab, und verhindert, da diese Seite dadurch schwe
dafs durch das Gewicht des Gasbehälters das G
zusammengedrückt wird, indem sie dem Gewichte
ches er beim Heraussteigen aus der Flüssigkeit
wird, ungefähr das Gleichgewicht hält. Aufsero
man durch Gewichte, welche man bei *I* an
hängt, den Druck im Innern des Gasbehälters
nauer reguliren. Hat man so viel Gas erhalten
bedarf, so verschliefst man den Hahn *w*, und nim
man das Gas zur Beleuchtung anwenden will, vor
wichten bei *I* so viel herunter, dafs das Gas im Ga
durch dessen Schwere selbst sich im zusammeng
Zustande befindet. Den Druck, welchen man
will, regulirt man dadurch, dafs das Wasser un
stimmtes aufserhalb des Gasbehälters höher steht,
halb (p. 128.). Oeffnet man alsdann den Ha
strömt durch das Rohr *l'* das Gas zu den Orte
man es benutzen will *).

---

*) Der innere Durchmesser der Retorten beträgt ei

h nur 18— 25 p. C. leuchtende
es ist natürlich nach diesem Gehalte ver-
h von 0,8— 0,9, doch kann man es von
alten. Man benutzt dieses Gas gleich-
ung, indem man zur Darstellung alsdann
chlechte Oelsorten anwendet; der grofse
an ölbildendem Gase ist der Grund,
weit schönerer Flamme brennt, als das
und 2½ mal mehr Licht, als dieses giebt.
des Gases wendet man eine eiserne Retorte
n den dritten Theil mit Coaks oder Ziegel-
n dem Oele viele Berührungspunkte zu geben.
welche in einem Ofen bis zum Rothglühen er-
t mit einem Oelbehälter durch ein Rohr, das
n versehen ist, in Verbindung; durch diesen,
an ihn mehr oder weniger öffnet, kann man
en oder schwächeren Strahl von Oel in die
terfliefsen lassen. Aus der Retorte geht auf
Weise, wie das Rohr *i h* in das Rohr *E*
nk Oehlengasbereitung, ein Rohr in den Oelbe-
nter die Oberfläche des Oels, damit sich das-
welches nicht zu einem gasförmigen Körper
, ist, darin verdichtet und noch einmal
orden

—

le des Apparats sind nach demselben Maafsstabe gezeich-
sbehälter ausgenommen, wobei der Maafsstab nur halb
so dafs der Durchmesser des Gasbehälters gewöhnlich
beträgt.

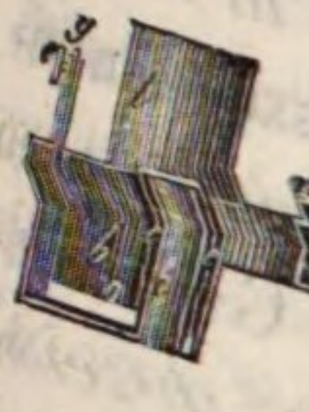
Bei ei
zu viel kal
mäfsige und
verbrannt a
leuchtet un
den Luftzu
tät der bre
zuströmt;
brennenden
bestimmten
richtungen
schen Zutr
hohe Tem
man in de
die gröfst
meiste W
Ich darf
wickeln,
senkrechte
die darin
den; ich
wöhnlich a
lich die äu
hinein, mit
zurückgel
durch die

Der künstliche Luftzug.

Bei einem brennenden Lichte stört ein
zu viel kalter Luft oder von zu wenig Luft
mäfsige und vollkommene Verbrennung, Koh
verbrannt ausgesondert, und das Licht brennt
leuchtet ungleich. Um dieses zu verhindern
den Luftzug so leiten, dafs für eine bestim
tät der brennenden Substanz eine bestimmte
zuströmt; man erreicht dieses dadurch, dafs
brennenden Körper einen Kanal (Schornstein
bestimmten Weite und Höhe anbringt. S
richtungen bedarf man gleichfalls, um dur
schen Zutritt der Luft zu den brennbaren K
hohe Temperatur sich zu verschaffen; denn
man in dem kleinsten, vor Abkühlung geschü
die gröfste Menge brennbarer Substanzen,
meiste Wärme geben, in der kürzesten Zeit
Ich darf mich nicht darauf einlassen, das Ge
wickeln, welches beim Einströmen von kalter
senkrechten Kanal statt findet, in welchem d
die darin hinaufsteigen, erwärmt und leichter
den; ich mufs mich begnügen, dieses Gesetz
wöhnlich angegeben wird, nur anzuführen. Es
lich die äufsere Luft mit der Schnelligkeit in de
hinein, mit welcher ein Körper fällt, nachdem e
zurückgelegt hat, welcher so viel beträgt, als
durch die erhöhte Temperatur ausgedehnten

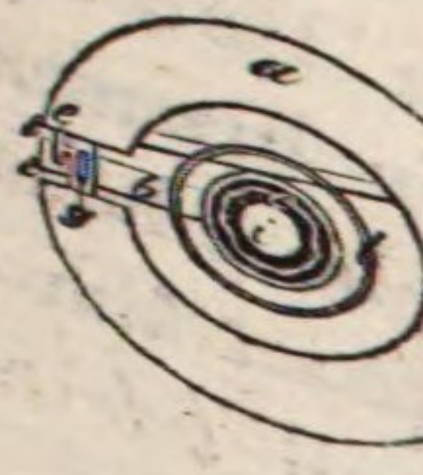
glich würde die Luft mit einer Schnellig-
rnstein hinein strömen, mit welcher ein
hdem er 27,5 — 20 Fufs, also 7,5 Fufs ge-
mit einer Schnelligkeit von $\sqrt{15\frac{5}{8} \times 4 \times 7{,}5}$
der Secunde. (Ueber die Geschwindigkeit
er sehe man die Lehrbücher der Physik
nn leicht, wenn man die Weite des Schorn-
berechnen, wie viel Luft in einer Secunde
wenn diese z. B. zwei Quadrat-Fufs be-
nt in jeder Secunde 42,3 Cubik-Fufs Luft
lieser Berechnung, welche ich nur angeführt
allgemeine Idee von dem Luftzuge und des-
zu geben, sieht man, dafs, um eine grofse
Zugofen zu erzeugen, es auf die Gröfse des
nge und Weite des Schornsteins, und auf die
er darin befindlichen Luft ankömmt; eben
bei unseren Lampen mit regulirtem Luftzuge
ommen aber noch viele andere Umstände,
cifische Gewicht der Gasarten, welche beim
sich bilden, so dafs es unmöglich ist, durch
die zu erreichende Wirkung genau zu be-
Durch viele Versuche hat man jedoch für je-
terial, und für die verschiedenen Schmelzungs-
vortheilhaftesten Verhältnisse gefunden, wel-
der Anlage von Oefen oder der Verfertigung
zu befolgen hat; wobei man sich jedoch so
wenn die Localität oder besondere Um-

Spiritus-
Die Spi
den unentbe
sehr viele ge
den können

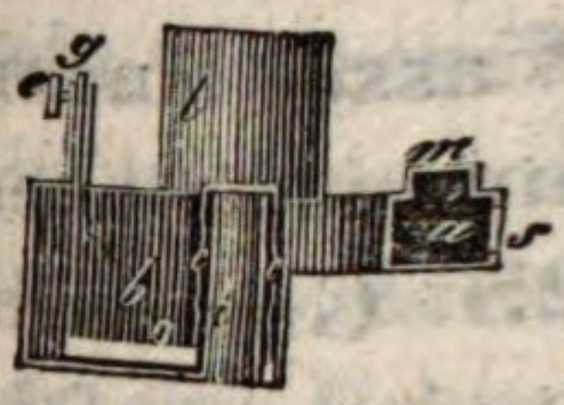


Docht gest
der gehen
steht mit

Rohr *k*, zw
richtung ni
häufig eine
des Spiritu

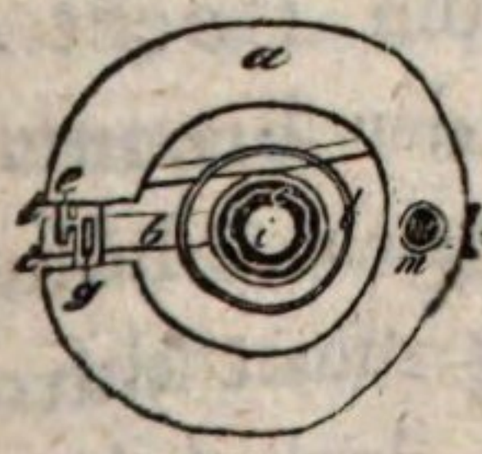


Die Spirituslampe mit doppeltem Luftzuge
den unentbehrlichsten Instrumenten des Chemik
sehr viele genaue Versuche nur mit derselben ang
den können. Der Docht *c* kann zwischen zwei



welche unten durch eine horizo
verbunden sind, vermittelst des
Rades *e* und der gezahnten Sta
und niedrig gestellt werden. An
g ist nämlich unten eine Queerst
an dieser ein Ring befestigt, auf
Docht gesteckt wird; damit die Queerstange a
der gehen kann, ist der Behälter *b* angebrac
steht mit dem Spiritusbehälter *a a* nur durch

in Verbindung, indem nämlich zwi
a ein kleiner Zwischenraum sich be
indem man *a a* an *b* zwar anlöth
dafs keine andere Verbindung, als
Rohr *k*, zwischen ihnen statt findet. Bringt man
richtung nicht an, so findet beim Anzünden
häufig eine Explosion statt, indem nämlich, wen
des Spiritus verbrannt ist, die atmosphärische



che sich alsdann in dem Behäl
det, mit Alkoholdampf sich
m ist eine Oeffnung, in di
Spiritus eingiefst, und welch
her mit einem Kork verschli
vordere Wand ist ein Stück

die Lampe genau nach diesem Maafse ausgeführt wird, so schmilzt man darüber in einem kleinen Platintiegel, in welchen 20 — 25 Grm. Wasser hineingehen, und der ungefähr eben so viel wiegt, 25 Grm. kohlensaures Natron in ungefähr 15 Minuten; eine Lampe, mit welcher man nicht wenigstens

1 Fufs Rheinl.

lzen kann, mufs man verwerfen. Bei der haltiger Verbindungen werde ich auf diese ger zurückkommen. Man mufs für chemische solche Lampen besitzen, eine zum Schmelseite zu anderen Versuchen; an der letzteren angen, welche die Lampe tragen, stärker, hingegen müssen alle Theile so dünn als nn nur sehr wenig Wärme wegzunehmen. lich, wie die Verbrennung in dieser Lampe, els in den gewöhnlichen Sinumbra-Lampen. Kanal *e* tritt das Oel aus dem Oelbehälter *l*, als möglich angebracht ist, zum Docht *o*, h eine Vorrichtung, unterhalb der brennendamit sie keinen Schatten giebt, höher ellt werden kann. Die Luft strömt durch den innern Kanal *a*, und durch *b b* zu

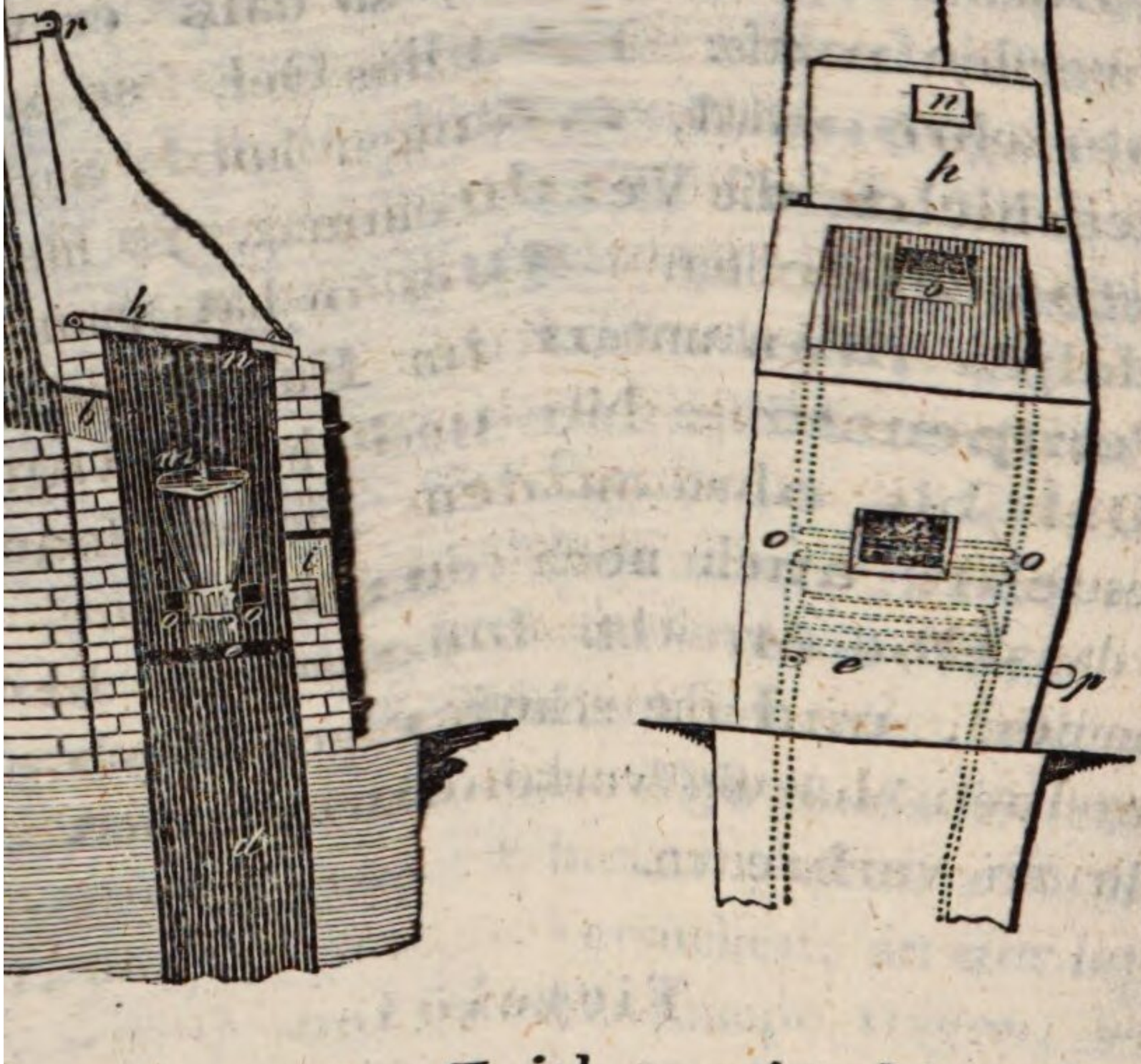
den Löchern
Destillation
nach am De
gereinigt we
brennen ver
geht, so ges
nimmt, dest
werk, welc
das eine Pu
dauernd Oe
helfen gesc
hat man da
cher Lamp
bei densel
sie mehr

Gewö
zum Koch
schiedenen
beschrieben
schon hin,
einem Zuge
Schmelzen,
beim freien
bedarf, wi

den Löchern i verstopft. Dadurch, dafs das O
Destillation etwas Kohle zurückläfst, setzt sich
nach am Dochte Kohle ab, so dafs er von Z
gereinigt werden mufs. Da das Oel, so wie es
brennen verzehrt wird, weniger hoch am Doc
geht, so geschieht die Verbrennung, je mehr d
nimmt, desto schlechter. Diesem hat man dur
werk, welches man unten im Fufs angebracht
das eine Pumpenstange hin und her bewegt, u
dauernd Oel bis oben an den Docht hinaufpu
helfen gesucht; auch noch durch andere Vo
hat man dasselbe erreicht. Indessen die hohen
cher Lampen, und die schwierigen Reparatur
bei denselben häufig vorkommen, haben es
sie mehr zu verbreiten.

Tiegelöfen.

Gewöhnliche Oefen zu kleinen Schmel
zum Kochen und zum Digeriren, werden be
schiedenen Operationen, bei denen man sie
beschrieben werden; sehr oft reicht eine gute
schon hin, ein deutliches Bild davon zu g
einem Zugofen, welchen man gebraucht, we
Schmelzen, zum Destilliren, oder zum Röste
beim freien Zutritt der Luft) einer hohen
bedarf, will ich die Einrichtung jedoch glei



ehen; in der Zeichnung ist daher die vier-
nommen. Der Durchschnitt dieses Raums
rat, wovon eine jede Seite die Länge von
unten an diesem Raum befindet sich der
cher aus mehreren mit einander verbundenen
Gufseisen besteht, und sich um eine Angel
der der Angel entgegengesetzten Seite ruht
der Stange *p*; wenn diese weggezogen wird,
Rost herunter, und hängt perpendiculär an
Inter halb des Rostes geht ein Kanal *d* von

blech bed
Feuer zu
die heifse
Fuchs ne
messer eb
gen Zeich
sind gena
der Darst
lensaurem
Flaschen,
bei dem V
rückkomm
von mehr
etwas zu
Brennma
wie es no
willkühr
noch mi
Zug zu
anwende
Stein, un
auf man
Zutritt d
ein Gefäf

Luft erhi

die heifsen Gasarten durch den Kanal *b*, welc
Fuchs nennt, in den Schornstein *c* geführt, d
messer ebenfalls ein Quadrat ist. Die Verhält
gen Zeichnung, welche den Durchschnitt des O
sind genau nach einem Ofen genommen, in
der Darstellung des Kaliums aus einem Gemen
lensaurem Kali mit Kohle, in den gewöhnlic
Flaschen, in 20 — 30 Minuten das Kalium
bei dem Kalium werde ich auf diese Probe we
rückkommen. Der Schornstein dieses Ofens
von mehr als 50 Fufs. Den Fuchs *b* macht ma
etwas zu grofs, damit man ihn nach Versch
Brennmaterials und der Operationen, welche n
wie es nothwendig wird, durch eingelegte Platte
willkührlich verengern kann; den Schornste
noch mit einem Schieber versehen, um damit g
Zug zu reguliren. Will man den Ofen zu
anwenden, so verschliefst man die Oeffnung
Stein, und legt auf den Rost gleichfalls eine
auf man den Tiegel stellt. Will man eine
Zutritt der Luft erwärmen, so stellt man
ein Gefäfs aus feuerfestem Thon, welches di

Backofens hat, auf
so dafs die Oeffnun
in *i* sich befindet.
zen, welche man be
Luft erhitzen will, setzt man in einem Sc

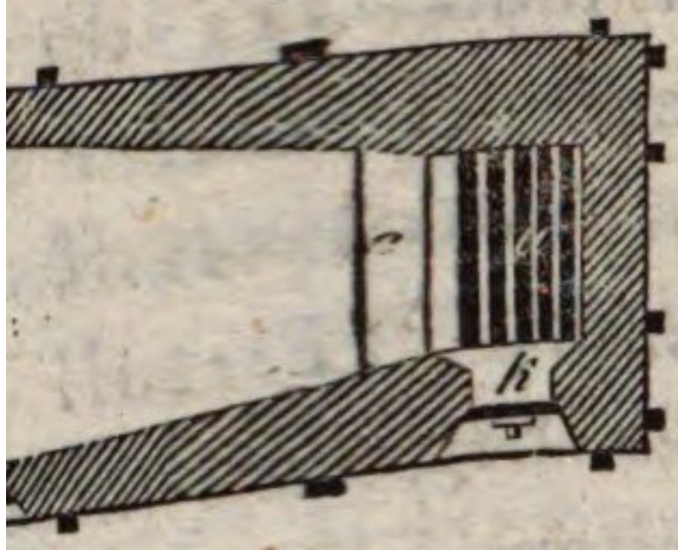
gut, dafs der Aschenfall im Keller ist,
e Hitze sich weniger in dem Raum, worin
erbreitet, und weder beschwerlich noch
Sollte der Gang irgend einer Operation
die Hitze schnell vermindert wird oder
ht man die Stange *p* heraus. Der Rost
nd die brennenden Kohlen fallen in den
r, so dafs die Operation sogleich beendigt
Diese Einrichtung gewährt bei vielen Ver-
lers da dieser Ofen nur dazu bestimmt ist,
Mengen zu arbeiten, eine grofse Sicherheit.

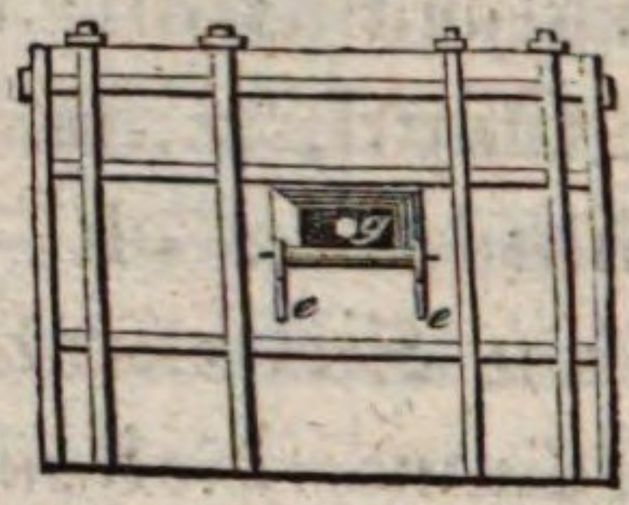
throhr und der Flammenofen.

Untersuchungen ist es sehr wichtig, schnell
itäten bis zu einer etwas hohen Temperatur
önnen; dazu bedient man sich des Löthrohrs,
man einen Strom Luft in eine Flamme hin-
an kann damit die verschiedenen Versuche
len, welche zum Erkennen der chemischen
erschiedenen Substanzen dienen; die Tempe-
ie man dazu bedarf, kann man bis zur starken
itze steigern. Man untersucht auf diese Weise,
tanzen flüchtig sind oder nicht, ob sie zersetzt
r nicht, welches die Producte der Zersetzung
schmelzbar sind, und welche Erscheinungen
enn sie mit andern Substanzen zusammen ge-
rden; man kann sie mit dem Löthrohre oxy-

hohe Temperatur haben, hält man in diese,
a und *b*, ein Oxyd, z. B. Bleioxyd oder Ku
ein, so verbindet sich der Sauerstoff de
den brennbaren Substanzen, das Metall sch
scheint mit seinen bekannten Eigenschaften
Substanzen aufserhalb *b* gehalten, so werden
hitzt, und verbinden sich, wenn sie oxydirt
nen, mit dem Sauerstoff der Luft, welcher
treten kann.

Was in der Löthrohrflamme im Klein
geschieht im Grofsen im Flammenofen. Je
Flamme des Brennmaterials, welche durch d
ofen streicht, noch brennbare Substanzen,
Ueberschufs an Sauerstoffgas enthält, wirkt s
rend oder oxydirend. Da man im Flammen
Massen behandeln kann, so ist er für viel
Operationen, welche im Grofsen angestellt w
entbehrlich. Auf den Rost *a* legt man durc
nung *k* das Brennmaterial, wozu durch die
die Luft hinzu treten kann; die Gasarten, wel
Verbrennung fortgehen, können nur durch d
stein *p* entweichen, sie sind daher gezwungen
Heerd des Flammenofens *d d* zu streichen. Der
ist durch eine Reihe Steine *c*, welche man
nennt, von dem Schmelzraum *d d* getrennt;
Schieber *h* kann man den Schornstein meh
niger verschliefsen, und so den Zug regulire

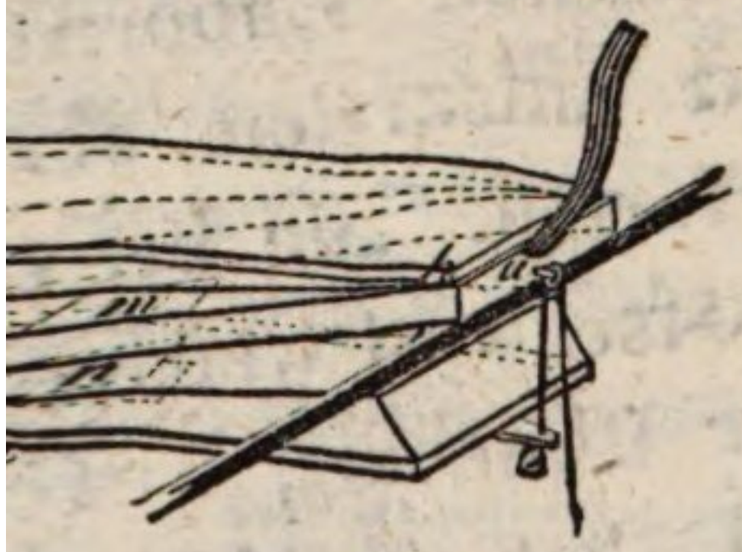


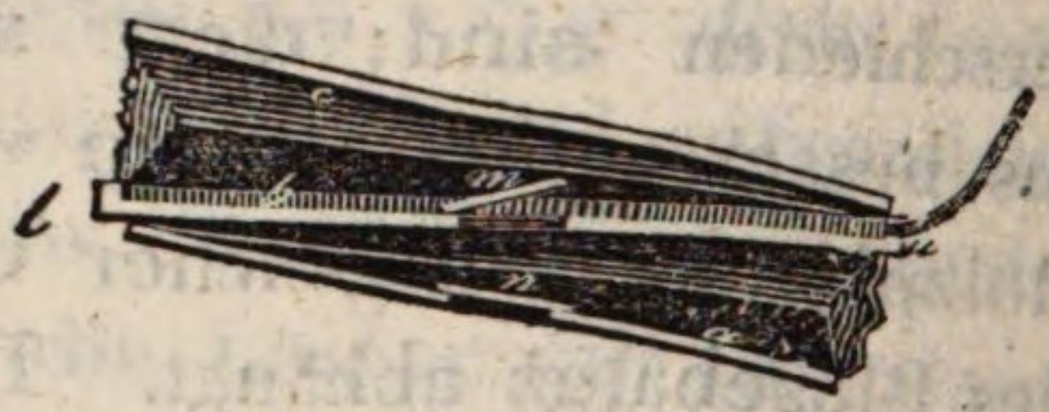


ng, durch die man eine Stange in den Ofen
kann, welche vermittelst einer Rolle *e*,
be ruht, sich leicht bewegen läfst, um
Ofen herumzurühren, und nach beendigter
auszuholen. Hat man die Masse eingetra-
liefst man die Oeffnungen *i k g* dicht, und
wenn man neues Brennmaterial aufzuschüt-
umzurühren hat; um dieses schnell vorneh-
n, verschliefst man die Löcher mit Einsätzen
ch, welche inwendig mit Chamotte ausgefüt-
und woran aufserhalb, fast in der Mitte, ein
von Eisenblech angebracht ist, in den man
hineinstecken kann. Sind die Dimensionen
o wie die der Zeichnung, so kann der Ofen
von Gemengen, welche man auf einander wir-
will, z. B. zur Darstellung des kohlensauren
oda), und vorzüglich zum Rösten von Erzen
die Verbindung des Schwefels und des Ar-
em Sauerstoff der Luft bezweckt) angewandt
ll man mit einem Flammenofen desoxydiren,
den Rost sehr vergröfsern, so dafs viel

Um eine sehr hohe Temperatur zu erz
man die Luft durch eine besondere Vorri
sebälge, Gebläse) in die brennenden Subst
Je nachdem man verschiedene Substanzen
hat, sind die Vorrichtungen verschieden. Be
pfer, Zinn und Eisen, werde ich die Gebläs
beschreiben, durch welche man die hohe Tem
zur Darstellung dieser Metalle nothwendig
Im gewöhnlichen Leben, in den Schmieden z.
man Blasebälge an, die nur unbedeutend
deren man sich in den chemischen Laborator
verschieden sind; diese sind aufserdem sorg
aus besseren Materialien verfertigt. Sie besteh
Holzplatten von gleicher Gröfse, von welcher
des Blasebalgs abhängt. Der Blasebalg, welche
bläserlampe angewandt wird, hat eine Länge
und eine Breite von 1 Fufs; zu einem starke
feuer mufs er aber eine Länge von 5 bis 6
eine Breite von $2\frac{1}{2}$ Fufs haben. Die oberst
ist mit der mittleren *b*, und diese mit der unter
sechs dünne Bretter verbunden, und zwar so
wo diese einander und die Platten berühren
nes Leder herüber geleimt ist. Vier von dies
sind ganz gleich und bilden Dreiecke *h i g*; z
sind einander gleichfalls gleich und bilden Viere
Die Ecke bei *i*, sowohl bei den Dreiecken al
ecken, ist so stumpf, dafs die dreieckigen und

nachdem man einen starken Wind geben
ntern Platte ist unten ein Gewicht, wel-
herunterzieht. Durch einen Strick, wel-
Rolle *u* geht, kann man die Platte in die
indem man bei kleinen Bälgen den Strick
tt in Verbindung bringt, bei gröfseren ihn
dhabe oder einem Steigbügel versieht, um
oder dem ganzen Gewicht des Körpers, in-
den Steigbügel hineintritt, die Platte in die
en. Zieht man die Platte *a* in die Höhe,

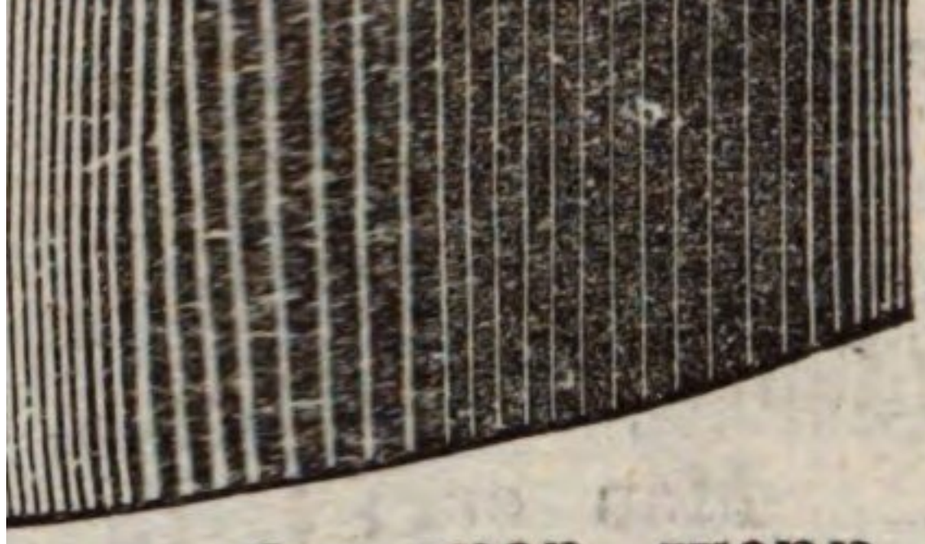




sich die Luft zwischen dieser und der Platte *b*
ngedrücktem Zustande, die Klappe *m* wird ge-
die Luft strömt zwischen die mittlere und
e, welche dadurch in die Höhe gehoben wird.
die untere Platte wieder heruntersinken, so
h sogleich die Klappe *m* durch ihre Schwere,
ppe *n* wird geöffnet; die atmosphärische Luft
zwischen die untere und mittlere Platte wie-
Hebt man die Platte wieder in die Höhe, so
neue Quantitäten Luft zwischen die oberen
bei-

etwas an Stärke.

Die höchste Temperatur erhält man wenn man von verschiedenen Punkten Lu desselben hineinbläst. Man erreicht die wenn man zwei Cylinder *c c c* und *d d* blech, wovon jeder unten mit einem B ist, so in einander setzt, dafs der innere C eben so weit als an den Seiten von dem steht und beide luftdicht mit einander verb den innern Cylinder, welcher mit feuer (Chamotte) *g g g* ausgefüttert werden m durch den Thonbeschlag, gehen 8 Löche derselben Höhe vom Boden angebracht sen. In der Mitte steht auf einem Stein



eingepreſst, dringt durch die Löcher o in den Schmelzraum und erzeugt darin

, daſs man, wenn der Ofen nach diesem

1 Fuſs Rheinl. ausgeführt ist, in 20 Mi-

Feldspath in demselben zum vollständigen

ann. Eisen und andere schwer schmelz-

n schmilzt man darin mit Leichtigkeit. Es

's die Kohlen alle von einer bestimmten

on der eines Cubik-Zolls, sind. Man er-

nt, wenn man sie ungefähr bis zur bestimm-

schlägt, und dann durch zwei Siebe siebt;

nes Löcher von einem Quadrat-Zoll hat, läſst

Stücke zurück; das zweite, welches kleinere

läſst nur die zu kleinen Kohlen durch, und

en bleiben zurück. Will man Coaks statt

en anwenden, so muſs man nur solche neh-

ig Asche gaben. Als Tiegel wendet man ge-

ische an; bei Versuchen aber, die eine sehr

atur erfordern, werden diese weich und fan-

chmelzen. Eben so widerstehen auch Gra-

er Tiegel von anderen schwer schmelzbaren

stärksten Hitze dieses Ofens nicht, so daſs

ne höhere Temperatur erhält, als die aus

bekannten Thonsorten verfertigten Schmelz-

Stellt man ein Gefäfs mit Eis und ein
eben so viel Wasser dem Gewichte nach, b
in kochendes Wasser, so wird, während das
einen Gefäfs geschmolzen ist und das gebil
0° zeigt, das Wasser in dem andern Gef
eine Temperatur von 75° erreicht haben.
gleiche Theile Wasser und Eis, und zwar
75° und Eis von 0°, zusammen, so wird das
zen und die Temperatur des flüssigen Wass
sein. Das Wasser bedarf also einer bestimm
Wärme, um aus dem festen in den tropfb
Zustand überzugehen; diese Wärme nennt
Wärme.

Da bei den angeführten Versuchen durch
Störungen entstehen, welche kein genaues Res
sen, so kann man diese dadurch vermeiden, dafs
Gefäfs, welches genau die Temperatur des Zi
Eis hinein legt, und zugleich erwärmtes Was
gieſst, welches man, bis es nur um wenige Gra
als die umgebende Luft ist, hat erkalten las
Temperatur der Luft sei z. B. 12°, so läfst
Wasser bis etwa auf 14° erkalten. Wenn m
43½ Pfd. Wasser von 14° 1 Pfd. Eis hinzusetzt,
das Eis, und die Temperatur des flüssigen W
man 12° finden; 43½ Pfund Wasser haben a
loren, welche dazu gedient haben, 1 Pfund E

ch, dafs das Gefäfs, worin man den Ver-
achdem das Gemenge hineingebracht ist,
ratur hat, wie vor dem Versuch, nimmt
e auf, noch giebt es Wärme ab. Um aber
rte Weise den Versuch anstellen zu kön-
schon durch frühere Versuche die Quan-
elche man zu einer bestimmten Menge Eis
ermittelt haben. Diese findet man, wenn
Quantität Wärme bestimmt, welche das Ge-
bestimmten Temperaturwechsel abgiebt oder
n läfst das Gefäfs die Temperatur des Zim-
en, und giefst Wasser hinein, welches um
wärmer ist. Die Temperatur des Gefäfses
und die des Wassers, wovon man 50 Pfd.
15°; das Wasser verliere dadurch, dafs es
rwärmt, $\frac{1}{2}$ Grad, es beträgt also die Wärme,
Gefäfs bedarf, damit es um $2\frac{1}{2}$ Grad erwärmt
viel, dafs 50 Pfund Wasser dadurch um $\frac{1}{2}$ °
len, oder für jeden Grad, um welchen das
lter oder wärmer wird, mufs für das Gefäfs
ität von $\frac{50}{2.2\frac{1}{2}} =$ 10 Pfund Wasser in Rech-
cht werden.
man also in ein solches Gefäfs zu 50 Pfd.
n 15° 1 Pfund Eis, so findet man die Tem-
Flüssigkeit zu 13°,52; also 1,48 wurden

von verschiedener Temperatur, mit einander
mittlere Temperatur zeigen; Wasser von 0°,
viel Wasser von 100° gemengt, zeigt 50°.
Wärme, welche das Wasser bedarf, um zu e
ten Anzahl Grade erwärmt zu werden, ist, s
Versuche hat ermittelt werden können, für
ratur dieselbe.

Alle Substanzen, welche aus dem tropfl
in den festen Zustand übergehen, bedürfen
bestimmten Menge Wärme. Um diese zu bes
dient man sich gleichfalls des Wassers; man
eine Quantität Schwefel von 111°, bei welc
ratur der Schwefel flüssig ist, in das Gefäfs
und bemerkt die Temperatur, um welche
Die hineingegossene Quantität Schwefel wiegt
her ab. Die Temperatur des Wassers ist the
erhöht worden, dafs der flüssige Schwefel fest
ist, theils dadurch, dafs der feste Schwefel bis
peratur der Flüssigkeit erkaltet ist. Die Quan
Wärme findet man, wenn man durch einen V
stimmt, um wieviel Grad eine bestimmte Qua
festem und erwärmtem Schwefel die Temperatu
sers erhöht. Die Quantität Wärme, welche v
Substanzen bedürfen, um tropfbar-flüssig zu
sehr verschieden, bei sehr wenigen aber durc

erhält man die gröfste Temperaturverschie-
Auflösung des Kochsalzes sinkt die Tem-
ig; nimmt man aber leichtlöslichere Sub-
16 Theile dem Gewichte nach Wasser,
5 Salpeter, so sinkt die Temperatur von
°. Löst man in 1 verdünnter Salpetersäure
es phosphorsaures Natron, so sinkt die
n 10° auf —11°; löst man aber 1½ Glau-
erdünnter Salpetersäure, so sinkt die Tem-
)° auf — 16°. Nimmt man ein flüssiges Me-
)er, und löst darin andere Metalle auf, z. B.
ilber ein fein pulverisirtes Gemenge von 1
nd 3 Wismuth, so sinkt die Temperatur von
— 10°. Eine Auflösung findet nicht allein
n tropfbar-flüssiger mit einem festen Körper
kommt, sondern auch, wenn zwei feste, de-
iges Auflösungsvermögen sehr grofs ist, mit
engt werden. Zwei Theile Schnee oder fein
Eis mit 1 Theil Kochsalz gemengt, giebt eine
erniedrigung von 20°; es ist dieses das Mit-
man sich im Sommer bedient, um Gefrorenes
indem verschiedene wohlschmeckende Säfte
e Gemenge in zinnernen Büchsen in ein sol-
ge von Eis und Kochsalz hineingestellt wer-
so erhält man, wenn man Bleiamalgam (eine
dung von Quecksilber und Blei) und Wis-
mit einander mengt, ein flüssiges Metallge-

alles Wasser, womit es sich chemisch ve
schon aufgenommen haben. Man löst es
wenig heifsem Wasser auf, und setzt so lan
der Auflösung hinzu, dafs ein Tropfen er
Viertelstunde, auf ein sehr kaltes Blech gewo
dann läfst man es erkalten, pulverisirt und
gesiebte Chlorcalcium, so wie die Gefäfse
schaften, welche man anwenden will, läfst
Versuche so viel als nur möglich erst kalt
dem man sie in Schnee stellt. Will man
gefrieren lassen, so schüttet man in eine gr
erst Schnee, stellt dann in diese eine zweite kl
schüttet in die letztere das gesiebte Chlor
Schnee, und stellt den Körper, welchen n
lassen will, hinein, und zwar das Quecksilb
Platintiegel oder einer Glasröhre; den Schn
Chlorcalcium rührt man nun sorgfältig um,
alsdann das Quecksilber im festen Zustande
genschaften, welche ich beim Quecksilber se
ren werde.

Wenn Eis entsteht, so schwimmt diese
Wasser; das Wasser dehnt sich also aus, w
wird. Um wieviel es sich ausdehnt, ist sch
zu bestimmen, weil es gewöhnlich Blasen en
kann zu dieser Bestimmung dieselben Metho
den, die ich bei der Bestimmung des spec

schützt das darüber befindliche Wasser
ren und die darin lebenden Thiere vor
, da es, als ein schlechter Leiter der
ngsam die Wärme vom Wasser an die
ärische Luft durchläfst. Dafs das Eis
etwas Wärme durchläfst, also ein Leiter
wenn auch nur ein sehr schlechter, sieht
afs bei anhaltendem Frostwetter die Eis-
tärker und stärker wird.

womit das Wasser, wenn es fest wird,
ist hinreichend, um Bomben oder andere
ne Gefäfse, in welche man es eingeschlos-
ersprengen; so dehnt es, wenn es in Spal-
Holz oder Stein sich finden, gefriert, diese
frieren immer mehr und mehr aus. Dichte
ne man mit Wasser anfeuchtet, werden durch
kerer, und eine grofse Anzahl ähnlicher Er-
werden durch diese Eigenschaft des Was-
ebracht.

sten Substanzen ziehen sich zusammen, wenn
den. Sehr selten findet, wie beim Wasser,
nung statt; doch ist dieses z. B. unter den
ch beim Wismuth der Fall.

'estwerden des Wassers finden übrigens die-
einungen statt, welche schon beim Krystalli-
hwefels (pag. 37.) angeführt worden sind.

nimmt, oder bis die Kraft, womit es im
seines weit geringeren specifischen Gewich
steigt, grofs genug ist, um es von der Stel
es unten am Boden festsitzt, loszureifsen.

Das Eis läfst sich in dünnen Platten e
gen, kehrt aber sogleich, wenn man aufhört
seine vorige Lage wieder zurück, ist also e
man es stärker, so bricht es entzwei, und g
den spröden Körpern. Es ist durchsichtig
los; in sehr grofsen Massen zeigt es diesel
Farbe, wie das Wasser.

Von der Krystallform des Eises weifs n
sie ein sechsseitiges Prisma ist. Man kann d
in grofsen Blättern krystallisirt erhalten, we
nicht vollkommen gesättigte Auflösung versch
stanzen, z. B. eine Kochsalzauflösung, gefrie
gefriert alsdann ein Theil des Wassers, un
centrirtere Auflösung bleibt zurück; theils er
aus der Luft, wenn der Wasserdampf dara
ausgeschieden wird, als Schnee oder Reif
Die Schneekrystalle sind gewöhnlich so ge
von einem Mittelpunkte sechs Strahlen ausge
nen Winkel von 60° mit einander
machen; an diese legen sich wieder
andere, die damit Winkel von 60

welche ich zuerst anführen will, und wel-
ist, giebt aufserdem noch eine deutliche
chauung davon. Man nimmt ein gläsernes
chchen, in welches ein Stöpsel genau ein-
hliffen ist. Durch Abwägen bestimmt man
Gewicht des Glases und die Quantität
asser, welche hinein geht; das Gefäfs wiegt
B. 150 Gramm, und das Wasser, welches
neingeht, 75 Gr. Das leere Glas füllt man
ure und bestimmt das Gewicht davon; Glas
äure wiegen 285 Gr., und da das Glas 150
viegt die Schwefelsäure, welche den Raum
das 75 Gr. wog, einnimmt, 135 Gr., also:

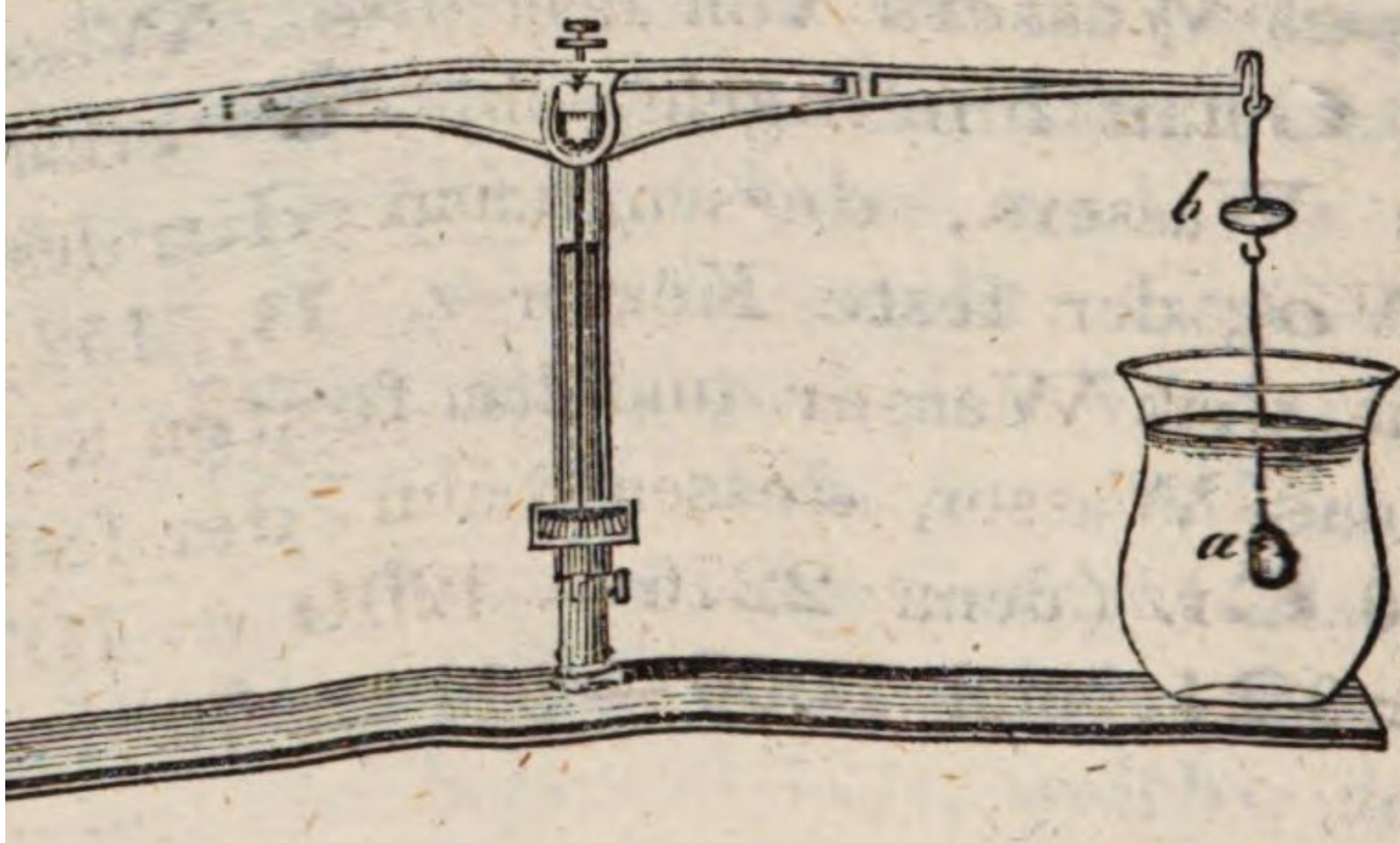
75 : 135 = 1 : 1,80.

e Rechnung nicht nothwendig zu haben, läfst
Fläschchen verfertigen, in welches ungefähr
der 100 Gramm hineingehen, und dadurch,
Stöpsel unten etwas abschleift oder ihn tie-
, kann man es dahin bringen, dafs genau 1000
100 Gramm hineingehen. Das Gewicht des
mmt man durch Abwägen. Will man das
Gewicht einer Flüssigkeit bestimmen, so hat
s Glas mit der Flüssigkeit zu füllen und zu
von dem erhaltenen Gewichte das Gewicht
bzuziehen, und dann mit 100 oder 1000 zu
s Gefäfs, mit Salpetersäure gefüllt, wiegt z. B.

der das Gewicht des festen Körpers ab, so e
Gewicht des Wassers, welches mit dem
zusammen in das Gefäfs hinein ging; zieht
wicht dieses Wassers von dem des Wasser
das leere Gefäfs hineingeht, ab, so erhält
wicht des Wassers, dessen Raum der feste
nahm. Wog der feste Körper z. B. 152 G
Gefäfs mit dem Wasser und dem festen Körp
so wiegt das Wasser, dessen Raum der feste
nimmt, 76 Gr. (denn 2276 — 1200 = 1076
— 152 = 924, und 1000 — 924 = 76.), a
= 1 : 2.

Sind die festen Körper in Wasser lösli
det man statt Wasser Alkohol, Oel, oder
Flüssigkeit, worin sie unlöslich sind, an. Be
hältnifs, welches man alsdann erhält, würde
die Einheit sein. Hat man das Gewicht de
bestimmt, so kann man daraus leicht das spec
wicht der Substanz berechnen; man hat nur
tene Verhältnifs mit dem specifischen Gewich
kohols zu multipliciren. Das Wasser dehnt
die Wärme aus, wird also leichter; dasselbe
auch bei den festen und flüssigen Körpern
man die Ausdehnung dieser letztern nicht g
so ist es in den meisten Fällen am besten,
die Temperatur angiebt, bei welcher man

als ... beträgt,
r einnimmt. Bei diesen Abwägungen ver-
der Seite, wo man gewöhnlich die Substan-



nan abwägt, auflegt, die gewöhnliche Schaale
zern *b*, die unten mit einem Häkchen verse-
n man ein Haar befestigt, um den festen Kör-
zu hängen. Ein Stückchen Schwefel wiegt
Gr., und im Wasser 5,115 Gr., also 5,055 Gr.
in der Luft; dieses ist das Gewicht des Was-
Stelle es eingenommen hat, also:

5,055 : 10,170 = 1 : 2,012.

nan die feste Substanz nur in einzelnen Stück-
den, so hängt man unten an das Häkchen ein
drei Fäden, von dem man vorher bestimmen
iel es im Wasser wiegt; auf dieses Schälchen
sdann die einzelnen Stückchen und wägt sie
ab.

schen Gewichts von Flüssigkeiten, besond
sung verschiedener Substanzen in Wasser
fser Wichtigkeit für das practische Leben,
dem specifischen Gewicht finden kann, wie
lösung von diesen Substanzen enthält. Z
stimmungen ist aber das Abwägen zu weitl
dient sich dazu eines hohlen Glasrohrs, in
so viel Quecksilber hineingebracht hat, daf
Flüssigkeit von einem gewissen Gehalte nur
bestimmten Puncte hinein sinkt. In eine
welche leichter ist, sinkt es tiefer, in einer, v
rer ist, sinkt es weniger tief, indem die Flüs
Raum das Gefäfs einnimmt, genau so viel v
ganze Instrument. Die verschiedenen Gewe
in dieser Hinsicht verschiedener solcher Ap
che man Aräometer (ἀραιὸς leicht, μέτρον M

Man nimmt zu einem solchen Aräome
lich ein hohles Glasrohr *d*, woran ma
Kugel *a*, welche man mit der nöth
Quecksilber füllt, und oben ein dü
Rohr *cb* anbläst. Der Branntwein-F
nur eine Auflösung zu untersuchen,
als Wasser ist, der Salzsieder eine, w
rer als Wasser ist. Für den Brann
kanten bringt man nur so viel Queck
dafs das Rohr bis ganz oben hinauf,

er;
bezeichnet man mit *b*, und den, bis zu
der doppelt so schweren Flüssigkeit ein-
a die specifischen Gewichte der Flüssig-
gekehrt, wie die Quantitäten der durch das
drängten Flüssigkeiten verhalten, oder, was
wie die in die Flüssigkeit eingesunkenen
nstruments, so beträgt der Raum, welchen
heil des Instruments bis *c* einnimmt, eben so
Raum, welchen der obere Theil des Instru-
bis *b* einnimmt; die eingesunkenen Quanti-
n sich wie 2:1, folglich die specifischen Ge-
Flüssigkeiten wie 1:2. Wenn man nach dem
erhältnifs das Rohr *cd*, welches gleichförmig
en mufs, eintheilt, so kann man das spec. Gew.
ablesen. Auf diese Weise kann man sich
- Flüssigkeiten, welche leichter und schwerer
ser, verfertigen; wie man sie bequem verfer-
h bei einer andern Gelegenheit anführen.
nlichen Leben trifft man Aräometer an, wel-
den eingetheilt sind, z. B. das Beaumésche.
darauf, dafs man für gewisse Flüssigkeiten
auflösung, welche 15 Kochsalz auf 85 Was-
d reines Wasser zur Bestimmung zweier fe-
ewählt hat; man theilt den Zwischenraum in
che man Grade nennt. Aus dem specifischen
er Flüssigkeit kann man jedoch nicht direct

bis zu
eit ein-
Flüssig-
urch das
ler, was
sunkenen
welchen
eben so
s Instru-
Quanti-
en Ge-
dem
ewe,
ere
verfer-
hren.
an, wel-
mésche
sigkeiten
35 Was-
veier fe-
raum in
cifischen
t direct

Bestimmung des Gewichts fester u Körper.

Die Bestimmung des Gewichts eines be fses Wasser ist sehr wichtig, weil darnach europäischen Ländern das gebräuchliche Ge wird. In Frankreich hat man als Einheit d fses $\frac{1}{100000000}$ einer Linie, welche vom Aeq Nordpol geht, angenommen, und diese Einh nannt, welche man in 10 Theile ($\frac{1}{10}$ *Mètre*), in 100 ($\frac{1}{100}$ *Mètre* = 1 *Centimètre* ($\frac{1}{1000}$ *Mètre* = 1 *Millimètre*) eingetheilt h beträgt 38,234394 preufsische Zoll. Um von bestimmten Dimensionen, z. B. ein St der Länge, Höhe und Breite eines Centime 1 Cubik-Centimeter von Glas, oder um e von derselben Gröfse zu verfertigen, besit mechanische Hülfsmittel, so dafs dieses mit Genauigkeit geschehen kann. Bestimmt man dieses Cubik-Centimeters für den luftleeren man ihn in der Luft abwägt und dazu das nes Cubik-Centimeters Luft addirt, und wäg in Wasser, so ist das Gewicht, welches verliert, das Gewicht eines Cubik-Centime Da sich das Wasser nach der Verschieden peratur ausdehnt und zusammenzieht, also verändert, so hat man in Frankreich den P

alt feste Körper, welche man ihrer Form
messen kann, zu bestimmen, hat man nur
in und aufser dem Wasser zu wiegen;
dann das Gewicht des Wassers, dessen
hmen, und da 1 Gramme Wasser 1 Cubik-
ler da $1\frac{2}{9}$ Loth 1 Cubik-Zoll entspricht, so
ht den Inhalt derselben berechnen. Ebenso
bei flüssigen Substanzen nur ihr Gewicht und
es Gewicht zu bestimmen, um den Raum,
einnehmen, zu finden.

drückbarkeit des Wassers und an-
tropfbar-flüssigen und festen Sub-
n.

an Wasser in ein Gefäfs hinein, so hängt
welche man hineingepreſst hat, theils von
drückbarkeit des Wassers, theils davon ab,
de des Gefäfses, gegen welche der Druck
statt findet, etwas nachgeben. Um den
len Seiten gleich zu machen, und so das
verhindern, stellt man die Gefäfse, worin
er zusammendrücken will, entweder in ein
man die Luft mit einer Luftpumpe zusam-
der auspumpen kann, oder, was viel einfa-
stellt die Gefäfse in den Apparat, welcher
les Mariotteschen Gesetzes (p. 130.) ange-
ist. Man füllt ein gläsernes Gefäfs *a*, woran

1000

hinein,
und sch
Deckel
che ein
einer Pu
Rohre n
ser hine
so durch
ben senk
gels oben
wenn man
das Rohr
man das
ten Seite
aufgehoben
getreten
in das G

bedeckt man das Rohr mit einem kl
nen Rohre *e* von Glas, welches oben z
geblasen ist. In das grofse Gefäfs gie
man zuerst Quecksilber, und stellt dar
ein dem Inhalte nach genau in gleic
Theile getheiltes Rohr *b* hinein, welch
also durch das Quecksilber abgesper
wird und mit Luft gefüllt ist; dann stel
man das mit Wasser gefüllte Gefäfs
hinein, giefst das grofse Gefäfs voll Wasse
und schraubt den Deckel *B* auf. In diese
Deckel ist in der Mitte eine Oeffnung, in we
che ein Hahn eingeschroben ist, der oben m
einer Pumpe, und zur Seite mit einem gebogene
Rohre nebst Trichter *g*, in welches man Wa
ser hineingiefst, versehen ist; dieser Hahn is
so durchbohrt, dafs, wenn der Flügel dessel-
ben senkrecht steht, und das Ende *i* des Flü-
gels oben ist, das Wasser aus dem Rohre *g*
wenn man den Piston *d* in die Höhe zieht, in
das Rohr *e* tritt. Stellt man den Flügel horiz
man das Ende *i* nach der dem Rohre *g* ent
ten Seite wendet, so ist die Verbindung mit
aufgehoben, und das Wasser, welches in
getreten war, wird, wenn man den Piston h
in das Gefäfs *a* hineingepreſst. Die Anzah

andere Flüssigkeiten hineinbringen, und
drückbarkeit bestimmen. Man hat den
2 Atmosphären gesteigert, und gefunden,
üssigkeiten zusammendrücken lassen, und
nendrückbarkeit für jede Atmosphäre, so-
rt der Beobachtung zu bestimmen erlaubt,
Wasser als beim Quecksilber von gleichem
im Alkohol aber mit erhöhtem Druck abnehme.
uf diese Weise, dafs chemisch reines Wasser
ntel, mit Ammoniak gesättigtes Wasser um
el, Quecksilber um 1,73 Milliontel durch den
Atmosphäre, Alkohol durch den Druck der
osphäre um 92,87 Milliontel, durch den der
35,86 Milliontel, Aether durch den Druck
mosphäre um 130 Milliontel sich zusammen-
en. Bei dieser Bestimmung ist jedoch auf die
ickbarkeit des Glases selbst nicht Rücksicht
wird diese nach einer nicht unwahrscheinli-
ese in Rechnung gebracht, so beträgt die Zu-
barkeit der angeführten Substanzen 3,3 Mil-

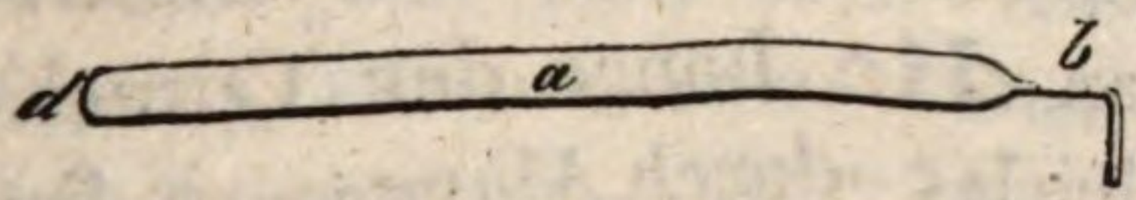
Will man die Zusammendrückbarkeit fester
suchen, so bringt man entweder, ehe unten
efäfs *a* zugeschmolzen wird, eine gewogene
es festen Körpers hinein, und schmilzt dann
hat oben an dem Gefäfs einen Tubulus an-
in welchen das calibrirte Rohr eingeschlif-
diesen bringt man alsdann den festen Kör-

per

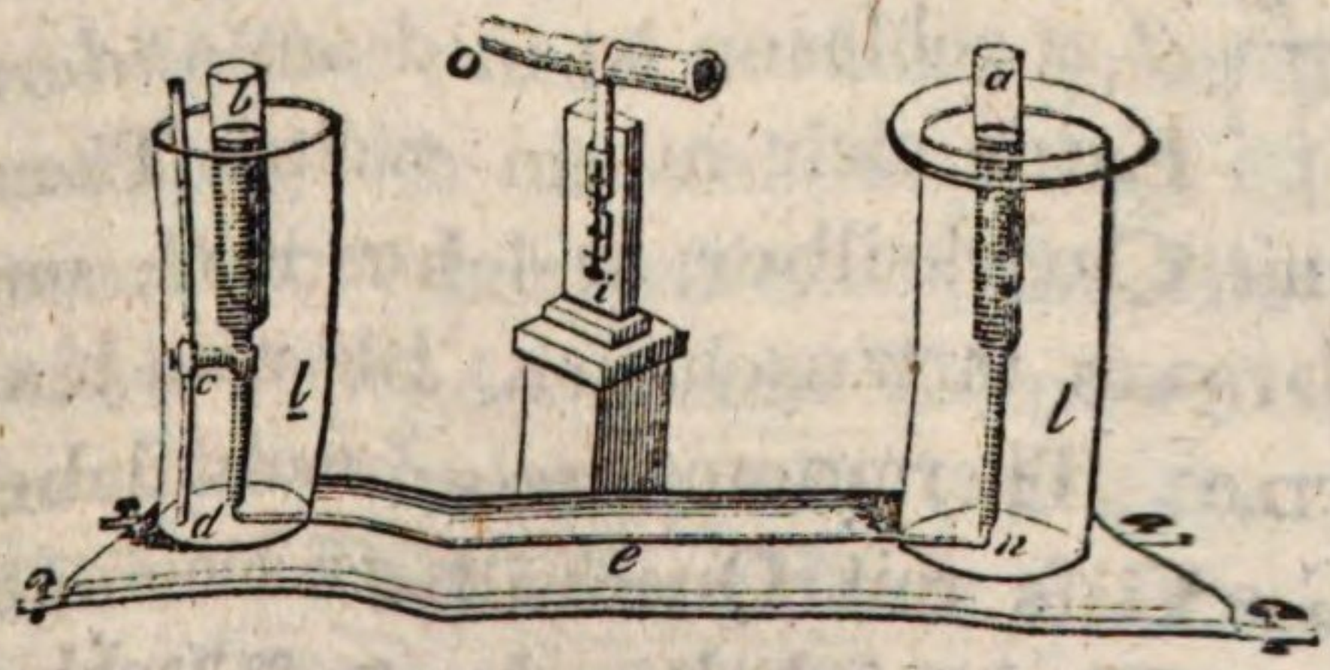
I.

hat den
gefunden,
sen, und
häre, so-
erlaubt,
gleichem
abnehme.
es Wasser
Wasser um
urch den
uck der
en der
ver-
ch die
ebsicht
scheint-
t die Zu
3,3 Mil-
keit fester
ehe unten
gewogene
eilzt dann
bulus an-
ngeschlif-
sten Kör-
per

Um die Ausdehnung der tropfbar-flüssig
Körper zu bestimmen, wendet man dense
wie bei der Bestimmung der Ausdehnung
(pag. 131.) an, indem man ein Glasrohr ganz
sigkeit füllt und in den zuerst mit Eis und he
wärmtem Wasser gefüllten Kasten hineinlegt,



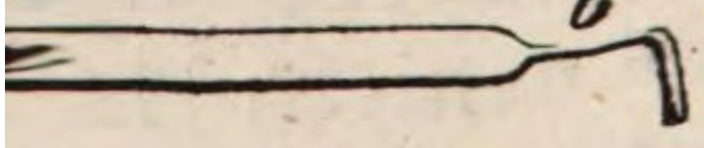
tet, wieviel von
keit für jeden Te
herausgetrieben wi
das Glas, so wie alle feste Körper, sich durch
ausdehnt, so mufs man zuerst die Ausdehnu
sten oder tropfbar-flüssigen Körpers, unabhän
Gefäfsen, worin man ihn einschliefst, bes
der Lehre vom Gleichgewicht der Flüssigkei
in der mechanischen Naturlehre abgehandelt
bewiesen, dafs die Höhe zweier Flüssigkeit
einander das Gleichgewicht halten, um so vi
den ist, als das Gewicht der Flüssigkeiten.



zwei Cyli
durch ein
e in Verbi
gieſst in d
a eine
den Cylin
schwerere
so wird d

I.

ltnisse, wie es leichter wird als das
Cylinder *b*, wird die Quecksilbersäule
Durch ein Fernrohr *o*, welches man ho-
nd höher und niedriger stellen kann, ist
diese Erhöhung mit sehr grofser Genauig-
hten- Es ist nämlich am Statif des Fern-
fsstab angebracht, woran man genau sehen
eviel man das Fernrohr höher oder niedri-
en hat. Wenn man die Länge der Queck-
ennt, welche man leicht durch Abmessen fin-
t man auf diese Weise ihre Ausdehnung ganz
om Glase. Darnach beträgt die Ausdehnung
bers von 0 — 100 für jeden Grad $\frac{1}{5\,5\,5\,0}$ von
welchen es bei 0° einnimmt; jenseits 100°
usdehnung mit steigender Temperatur zu, sie
von 0° — 200°, $\frac{1}{5\,5\,0\,0}$ von 0° — 300°. Nach-
f diese Weise die Ausdehnung des Quecksil-
t hat, kann man leicht die Ausdehnung des
derer Substanzen finden. Man füllt ein Glas-
rohr *a*, welches an einem Ende



d zugeblasen ist und am andern
b endigt, Ende sich in ein weites Ther-
chtigkeit mit Quecksilber, welches man, um
das gebogene Thermometerrohr mufs dabei
ze daraus fortzuschaffen, bis zum Ko-
ifst in ein Gefäfs mit Quecksilber hineinge-
dann das Rohr erkalten, legt es nachher

bersäule
man ho-
kann, ist
Genauig-
des Fern-
nau sehen
der niedri-
er Queck-
essen für-
ung ganz
dehnung
von
100°
ig, sie
Nach-
uecksil-
ung des
ein Glas
dem Ende
m andern
ites Ther-
man, um
zum Ko-
ufs dabei
hineinge-
nachher

Glases her. Wenn man nun das Quecksilb
das Rohr hineingeht, abwägt und von der
welche sich dieses Quecksilber ausdehnt,
flossene Menge abzieht, so erhält man du
fache Rechnung die Ausdehnung einer Glasm
denselben Raum einnimmt wie das Quecksilbe
Weise hat man die Ausdehnung des Glase
Seiten hin, welches man die cubische nenn
Grad von 0° — 100° zu $\frac{1}{387}$ gefunden, vo
zu $\frac{1}{363}$, und von 200° — 300° zu $\frac{1}{329}$
dehnung nach einer Richtung erhält man hin
nau, wenn man diese Zahlen mit 3 dividir
Grad von 0° — 100° beträgt also diese Ausd
Glase $\frac{1}{1161}$.

Wenn man die Ausdehnung des Glase
Quecksilbers kennt, findet man leicht die
anderer festen Substanzen. Man läfst das
Rohrs offen und bringt eine gewogene Qua
Metalls hinein, schmilzt es hernach zu und
Quecksilber, und verfährt ganz ähnlich wie
stimmung der Ausdehnung des Glases. Es
Quecksilber herausfliefsen, als die Ausdehnung
silbers und des festen Körpers weniger die
des Glases beträgt; wie viel die Ausdehnung
silbers und die des Glases beträgt, weifs ma
diese Versuche so anstellt, dafs man das

die Ausdehnung des einen von der
den ist. Nach diesen Versuchen be-

Ausdehnung

0° — 100° für jeden Grad $\frac{1}{2\,8\,2\,0\,0}$
0° — 300° - - - $\frac{1}{2\,2\,7\,0\,0}$
0° — 100° - - - $\frac{1}{1\,9\,4\,0\,0}$
0° — 300° - - - $\frac{1}{1\,7\,7\,0\,0}$
0° — 100° - - - $\frac{1}{3\,7\,7\,0\,0}$
0° — 300° - - - $\frac{1}{3\,6\,3\,0\,0}$

en Körpern dehnt sich Blei und Zink am
Die Ausdehnung des Bleies beträgt nach älte-
n für jeden Grad $\frac{1}{3\,5\,1\,0\,0}$, die des Zinks $\frac{1}{3\,2\,2\,0\,0}$
chtung; also dehnt sich das Zink fast viermal
s Platina aus. Die Ausdehnung des Quecksil-
Glases sind von grofser Wichtigkeit, weil die
des Quecksilbers in einem gläsernen Gefäfse
mmung der Temperatur, zum Thermometer
hermometer besteht aus einer Glaskugel, wel-
ibrirtes Rohr angeblasen ist und mit Queck-
wird; von dem Verhältnifs des Inhalts der
halt des Rohrs und seiner Länge hängt es
Temperaturunterschied, und mit welcher
man diesen bestimmen will. Ein solches
zeigt uns, dafs wenn Eis flüssig wird, oder
gefriert, das Quecksilber in dem Rohr im-
einem bestimmten Punkte hinauf steigt, so

wenn der Barometerstand bei der Verfertig
mometers ein anderer war, diesen Punkt n
belle, welche ich nachher anführen wer
rechnen. Den Zwischenraum zwischen
punkt und dem Gefrierpunkt theilt man
100 Theile, welche man Grade nennt; v
wurde er in 80 Theile getheilt; Fahrenh
einem Punkt 32° unter dem Gefrierpunk
theilte den Zwischenraum bis zum Kochp
Theile, so dafs der Gefrierpunkt bei 32° F.
man die Grade, welche das hunderttheilige
zeigt, mit $\frac{4}{5}$ multiplicirt, so erhält man Reaum
man sie mit $1\frac{4}{5}$ multiplicirt und dazu 32° a
heitsche Grade. Da zwischen dem Kochpu
frierpunkte des Wassers die Ausdehnung
silbers und des Glases, ohne eine Unrichtigk
hen, als gleichförmig angesehen werden kann,
Eintheilung des calibrirten Rohrs in gleich
Temperatur richtig an. Da jenseits des
aber sowohl Glas als Quecksilber sich stä
nen, so setzt man zwar die Theilung auch j
Temperatur gleichmäfsig fort, nur mufs ma
rechnung die beobachteten Grade auf wirk
führen. Nimmt man nämlich auf die Au
Quecksilbers und des Glases zugleich Rüc
trägt die Ausdehnung des Quecksilbers i

d woran man den Koch- und Gefrier-
ufsspathsäure eingeätzt hat, anwenden.
d der beiden Punkte bestimmt man mit
uen Maafsstabe. Bei hohen Temperatu-
ersuchen, wobei Thermometer leicht zer-
und wenn man sich überzeugen will, ob
ohr auch wirklich calibrirt sei, ist ein sol-
rmometer gut anwendbar. Um die Calibri-
Rohrs nämlich zu untersuchen, trennt man
n dem Quecksilber, welches sich in dem Rohr
urch ab, dafs man das Rohr nahe an der Ku-
und läfst dieses in dem calibrirten Rohr auf
eigen; sollte das Rohr inwendig nicht gleich-
so kann man mit der abgetrennten Queck-
en Inhalt des Rohrs an verschiedenen Punk-
. Für einige Versuche kann man dieses Rohr
etheilten Papierstreifen bekleben, um den
welchem das Quecksilber steigt, leicht an-
messen zu können. Um höhere Temperatu-
bestimmen, bedient man sich des Luftther-
besteht aus einer Kugel mit einem calibrir-
ähnlich wie das Rohr mit der Kugel, dessen
Bestimmung der Ausdehnung der atmosphäri-
dient. Wo das Lufthermometer nicht aus-
an eine andere Methode anwenden, welche
her bei der Wärmecapacität anführen werde.

Unregelmäfsigkeit dar; es dehnt sich näml
nicht sogleich aus, sondern zieht sich zue
so dafs es bei 4,1 am dichtesten ist. Dafs
bei 4,1° eintritt, kann man durch mannigfa
zeigen. Man zeigt es z. B. leicht dadur
in ein Gefäfs mit Wasser zwei Thermome
oben, und das andere unten stellt. Hat da
Gefäfse 0°, und läfst man es langsam si
so steigt das untere Thermometer viel schn
obere, bis es 4°,1 erreicht hat; dann fä
obere an schneller zu steigen. Läfst ma
wieder erkalten, so fällt das untere viel
das obere, bis es 4°,1 erreicht hat; dann a
obere schneller, weil von 4°,1 bis 0° das kä
Wasser in die Höhe steigt, und das wärm
schwerer ist, untersinkt. Dadurch, dafs das
4°,1 am dichtesten ist, und dafs das Eis
Wasser ist, werden die organischen Geschöp
Temperatur unter dem Gefrierpunkte in See
sen erhalten, indem die Wärme den untern
Wassers sehr langsam entzogen wird, so da
ser, welches z. B. aus einem See, der sch
einer Eisdecke bedeckt war, noch eine Te
3° — 4° zeigt, wenn es abfliefst. Das Me
diesen Punkt der gröfsten Dichtigkeit nicht;
peratur, bei welcher ein Theil des Wass

der Nähe des Kochpunkts findet die
statt; so dehnt sich das Wasser von
so stark aus, als von 0° — 70°.

Wärmecapacität.

s Thermometer, welches auf der Ausdeh-
per durch die Wärme beruht, kann man
e Temperatur bestimmen. Es frägt sich nun,
me ein jeder Körper bedarf, um von einer
is zur andern erhitzt zu werden. Dafs die
ieselbe sei, kann man sogleich sehen, wenn
d Quecksilber von 100° mit einem Pfund
7° mengt; es würde, bedürften Quecksilber
gleichviel Wärme, damit ihre Temperatur
he Anzahl Grade erhöht werde, das Queck-
n das Wasser abgeben, und die Temperatur
und des Quecksilbers 53,5° sein. Der Ver-
, dafs die Temperatur beider nur 10° beträgt,
Quecksilber um 90° erkaltet ist, um eine
Wasser um 3° zu erwärmen; woraus also
dafs das Wasser 30mal mehr Wärme be-
gleiches Gewicht Quecksilber, damit es um
hl Grade erwärmt werde. Um das Ver-
Wärme, welche gleiche Gewichtsmengen ver-

Wärme (p. 196.) angeführt habe. Eine an
welche darin besteht, dafs man bestimmt, wie
die bis zu einer bestimmten Temperatur er
stanzen geschmolzen wird, giebt nur ein an
sultat. Die beste Methode, die Wärmecap
stimmen, besteht darin, dafs man verschied
zen um eine gleiche Anzahl Grade unter
gleichen Umständen erkalten läfst; indem m
in ein Gefäfs von polirtem Silber, in dessen M
Thermometerkugel befindet, hineinlegt und
eine Kugel, welche man luftleer pumpt, hine
der Zeit des Erkaltens kann man die Quantitä
berechnen, welche die verschiedenen Substan

Nach den Versuchen, bei welchen ma
tität des geschmolzenen Eises bestimmte,
Wärmecapacität des Oeles zu 0,500, die d
säure zu 0,332 gefunden; nach der besseren M
welcher man die Zeit des Erkaltens bestimm
für folgende Körper die Wärmecapacität zwis
100° bestimmt:

für	Schwefel	zu 0,1880
—	Quecksilber	— 0,0330
—	Zink	— 0,0927
—	Silber	— 0,0557
—	Kupfer	— 0,0949

emperatur zunimmt, dieses gleichfalls
pacität statt findet. Man könnte ver-
m Wasser, dessen Capacität man sich
iebestimmungen bedient, etwas ähnliches
ersuche haben aber bis jetzt gezeigt, dafs
, mit einer gleichen Menge Wasser von
Wasser von 50° giebt. Uebrigens wird
ein Fehler, der durch die Wärmecapacität
bei verschiedenen Temperaturen entstehen
ngen, dafs man es zu diesen Wärmebestim-
-ofser Menge anwendet, so dafs die Tem-
erung desselben bei diesen Versuchen nur
e beträgt.

nge Wärme, welche die einfachen Körper
nit ihre Temperatur um eine bestimmte An-
rhöht werde, stehn unter einander in dem-
ltnifs wie die Mengen Sauerstoff oder die
er wägbarer Körper, mit denen sie sich ver-
diesen Gegenstand werde ich bei der Lehre
mmten Proportionen zurückkehren.

g der Wärme und Wärmeleitung.

en von verschiedener Temperatur, welche
mit einander in Berührung gewesen sind
F einander haben einwirken können, zeigen,
rmometer untersucht, genau dieselbe Tem-

per trifft, welche sie erwärmt, auf ähnlich
dieses beim Lichte mit den durchsichtigen un
tigen Substanzen der Fall ist. Die Entwickel
scheinungen und ihrer Gesetze wird in der
Wärme selbst abgehandelt, da sie bei de
Processen keine wichtige Rolle spielen; da
Erwärmung oder Erkaltung durch Mittheilu
Hinsicht von desto gröfserem Interesse. Di
der Wärme geschieht durch unmittelbare B
wärmern und des kältern Körpers; die
sind verschieden, je nachdem Substanzen fe
oder flüssig sind. Bei den festen Substanz
wärmere Theil an den zunächst liegenden
wieder an den ihm zunächst liegenden die
z. B. wenn ich eine Stange erwärme, so gie
ste erwärmte Schicht der nächstliegenden
diese wieder der folgenden ihre Wärme ab
dadurch die einzelnen Theile ihre Lage verä
Mittheilung der Wärme von der einen Sch
dern geschieht in den verschiedenen festen
mit ungleicher Geschwindigkeit; überzieht ma
Kupferdraht und einen Eisendraht mit Wach
sie durch schmelzendes Wachs zieht, und
Spitze derselben in ein Licht, so wird da
Kupferdraht viel früher schmelzen als am Ei
nauer kann man den Versuch so anstellen,

ne
n Substanzen die nebenstehenden Zahlen:

für	Silber	97,3
—	Kupfer	89,8
—	Eisen	37,4
—	Blei	17,9
—	Marmor	2,3

ten Thon und Porcellan 1,

gasförmigen Körpern sich die Wärme ver-
welche Erscheinungen dadurch hervorgebracht
e ich schon früher angeführt (p. 136.); auf
e Weise verbreitet sie sich auch in Flüs-
sigkeiten. Nimmt man ein
langes cylindrisches Glasge-
fäfs, giefst Wasser oder eine
andere Flüssigkeit hinein und
setzt ein feines Pulver hin-
zu, welches im Wasser sich
schwimmend erhält, z. B. Ly-
copodiumpulver, so sieht man,
wenn man das Gefäfs unten

tlich, wie die Flüssigkeit, welche am Boden
die Wärme erhält, und dadurch ausgedehnt,
wird, in die Höhe steigt, und wie die käl-
der Flüssigkeit in ihre Stelle treten, gleich-
werden und in die Höhe steigen, so dafs
nt

Zahlen:

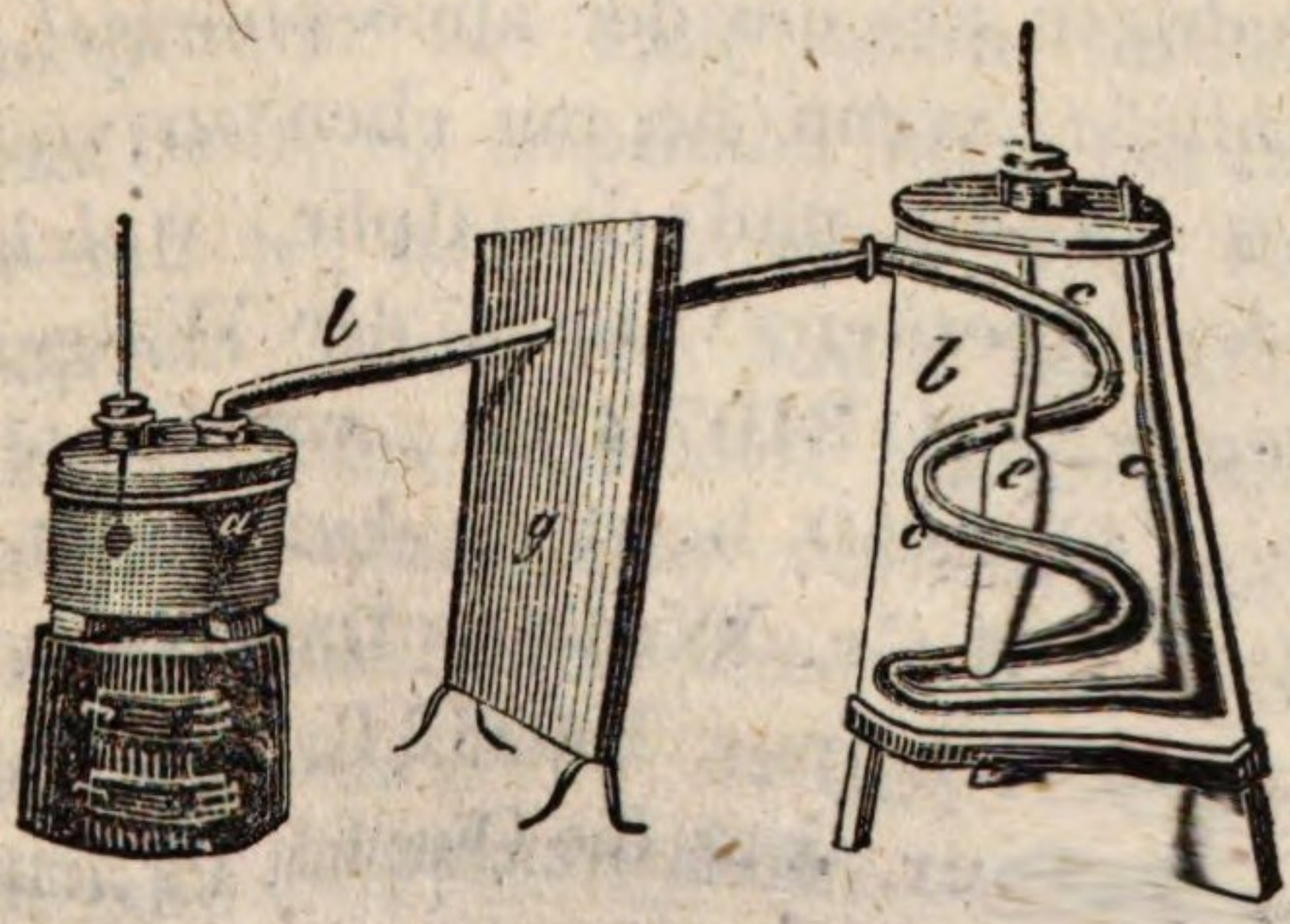
gen will, so geschieht dies dadurch, dafs
brennungsprocefs Wärme erzeugt wird, w
lensäure und das Wassergas, die beim
processe gebildet werden, und das Sticksto
mit dem verzehrten Sauerstoffgase gemengt
Diese heifsen Gasarten treffen die äufseren
Gefäfses und theilen diesen ihre Wärme mi
wird durch die Wände hindurchgeleitet un
sigkeit abgegeben. Man sollte denken, da
die Wände des Gefäfses sind und ein je b
meleiter die Substanz des Gefäfses sei, ma
mehr Wärme den Gasarten entziehen könn
rung hat dieses jedoch nicht bestätigt. W
gewisse Dicke nicht überschreitet, so ist e
ob die Wände viel dünner sind, ob sie aus
oder Blei bestehen, und die Flüssigkeit wir
ben Wärmequelle gleichviel Wärme erhalten;
lan und schlechten Wärmeleitern findet dieses
mehr statt. Diese Erscheinung rührt unstreit
dafs wenn man die Capacität der Gasarten
talle dem Maafse, wie man es hier thun mu
die Metalle die Gasarten viele hundertma
so dafs, wenn man inwendig im Gefäfs W
Metalle, welche schlechtere Leiter sind,
Wasser die empfangene Wärme schnell g
um auf ihrer, den heifsen Gasarten zugek

la diese insbesondere für Erwärmung grö-
von Wichtigkeit ist, so will ich gleich
chtungen dieser Art bei den Operationen,
n sie bedarf, anführen.

tente Wärme der Dämpfe.

nan Wasser allmälig in einem Gefäfs, so be-
erst kleine Blasen, welche sich aus der Flüs-
ckeln und in die Höhe steigen; sie bestehen
f und Sauerstoff, welche aus der Luft vom
orbirt worden sind. Ich werde später darauf
ckkommen. Steigt die Temperatur höher, so
n, wie am erhitzten Boden des Gefäfses an-
Gasblasen sich entwickeln, welche, wenn sie
in der Flüssigkeit in die Höhe gestiegen sind,
Geräusch (das Singen des Wassers) zusam-
nd verschwinden; nimmt die Temperatur noch
so steigen diese Blasen, welche Wasserdampf
dasselbe ist, Wassergas sind, höher und hö-
e zuletzt bis an die Oberfläche, ohne sich zu
gelangen und entweichen. Dieses Aufsteigen
bewirkt eine wallende Bewegung in der Flüs-
sogenannte Kochen. Ist dieser Punkt einge-
steigt die Temperatur der Flüssigkeit nicht
ıfs als alle Wärme, welche dem Wasser zu-
l, zur Bildung von gasförmigem Wasser ver-
Um die Quantität dieser Wärme ungefähr

woraus also folgt, dafs 1 Wasserdampf,
bar-flüssig wird, ungefähr $5\frac{1}{3}$ Wasser
nach von 0° — 100° erwärmt. Um diese
nau anzustellen, nimmt man ein kupfernes
zwei Oeffnungen, in die eine steckt man e
ter, an der andern bringt man ein Rohr an
mit dem schlangenförmig gewundenen Ro
Verbindung steht; dieses schlangenförmig ge
befindet sich in einem Gefäfs von Kupferbl
man so grofs wählt, dafs 16000 Gr. Wa
hen. Der Deckel dieses Gefäfses hat in
Loch, durch welches ein genaues Thermo
wenigstens noch Zehntel eines Grades ang
wird. Damit in dem Rohre *l* sich kein
dichtet, welches mechanisch von den Dä
schlangenförmig gewundene Rohr *c* herüber
den würde, so umgiebt man es mit Woll



das G
Erhitze
fses
strahl
nicht
de,
sche
Sch
sig

ie Quantität der Flüssigkeit, welche sich
förmigen Rohr verdichtet hat, wiegt man
it dem Kochen der Flüssigkeit aufgehört
Weise findet man, um wie viel Grade
Menge Wasser, wenn eine bestimmte
mi ges Wasser tropfbar-flüssig wird, er-
ist- Da das Gefäfs und das Rohr zu-
wärmt werden, so kann man die Wärme,
verwandt wird, entweder so, wie ich (p. 196.)
be, bestimmen, oder dadurch, dafs man das
as Gefäfs wiegt, und nach der Capacität des
Quantität Wärme berechnet, welches es auf-
serdem ist das Gefäfs mit der äufsern Luft
g. Die Wärme, welche es an die Luft giebt
r erhält, mufs gleichfalls berücksichtigt wer-
kann man die Unrichtigkeit, welche daraus
irde, dadurch vollkommen aufheben, dafs man
anfängt, wenn die Temperatur des Gefäfses
Grade niedriger als die der atmosphärischen
d ihn beschliefst, wenn sie um eben so viele
er ist. Das Gefäfs und das Rohr, welche
estimmung der latenten Wärme der Wasser-
wandte, wogen z. B. 3107,3 Gr., welche, da
tät des Kupfers 0,0950 beträgt, eben so viel
fnehmen als 295,19 Gr. Wasser. Das Wasser,
das Gefäfs füllt, betrug 15956,3 Gr., so dafs
Rohr- und Wasser, was die Quantität Wärme

an-

durch folglich $\frac{204{,}8 \cdot 70{,}42}{7°{,}58} = 1900{,}3$ Gr.

wärmt wurden. Dadurch also, dafs 20
serdampf tropfbar-flüssig wurden, sind
(16251,49 — 1900,3) Wasser um 7°58 erw
also erwärmt 1 Theil Wasserdampf dem
$\frac{14351{,}19 \cdot 7°58}{204{,}8} = 531$ Theile Wasser u

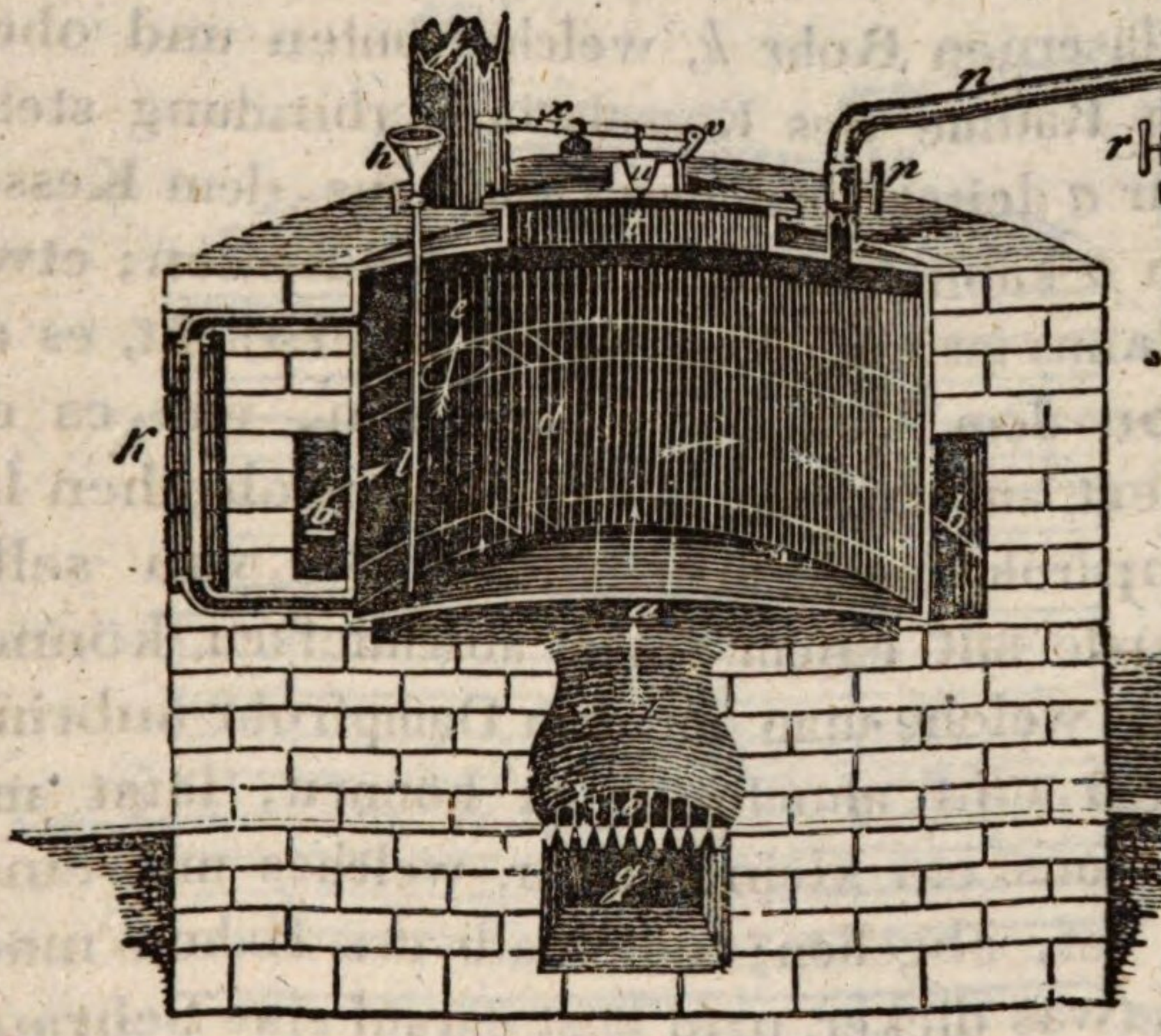
Ganz nach derselben Methode hat ma
tät Wasser bestimmt, welche durch andere
Substanzen, wenn sie tropfbar-flüssig we
wird, und gefunden, dafs 1 Theil Alkohol
nach 207,7, 1 Theil Aether 90,8, 1 The
76,8 Theile Wasser erwärmen.

Gleich nachher will ich eine Erscheinu
führen, welche man aus dem gewöhnlichen
kennt, dafs nämlich das Wasser bei der
Temperatur der Luft schon verdampft.
dem Bade, so empfindet man am ganzen K
er nafs ist, Kälte; benetzt man den Finge
man ein Gefühl von Kälte an der, dem
kehrten Seite; läfst man Luft durch ein B
calcium, welche also vollkommen trock
Kugel eines Thermometers blasen, welch
tist, den man feucht erhält, ungeben h
wie die Temperatur sinkt. Sie sinkt z

Raum füllt sich mit Wassergas, wel-
sogleich von der Schwefelsäure auf-
men wird, neues Wasser verdampft,
wird wiederum verschluckt. Dieser
fs geht so schnell vor sich, dafs nach
Zeit dem Wasser durch das Ver-
en so viel Wärme entzogen wird,
es gefriert; die Schwefelsäure dage-
Noch schneller und ohne Schwefelsäure
Versuch anstellen, wenn man Was-
Aether übergiefst, unter die Glocke stellt
t; zuerst pumpt man Luft aus, und nachher,
e Glocke mit Aethergas gefüllt hat, pumpt
us, und indem sich die Glocke immer wie-
m Aethergase füllt, gefriert das Wasser, in-
ther die Wärme, welche er, um dampfförmig
edarf, dem Wasser entzieht.

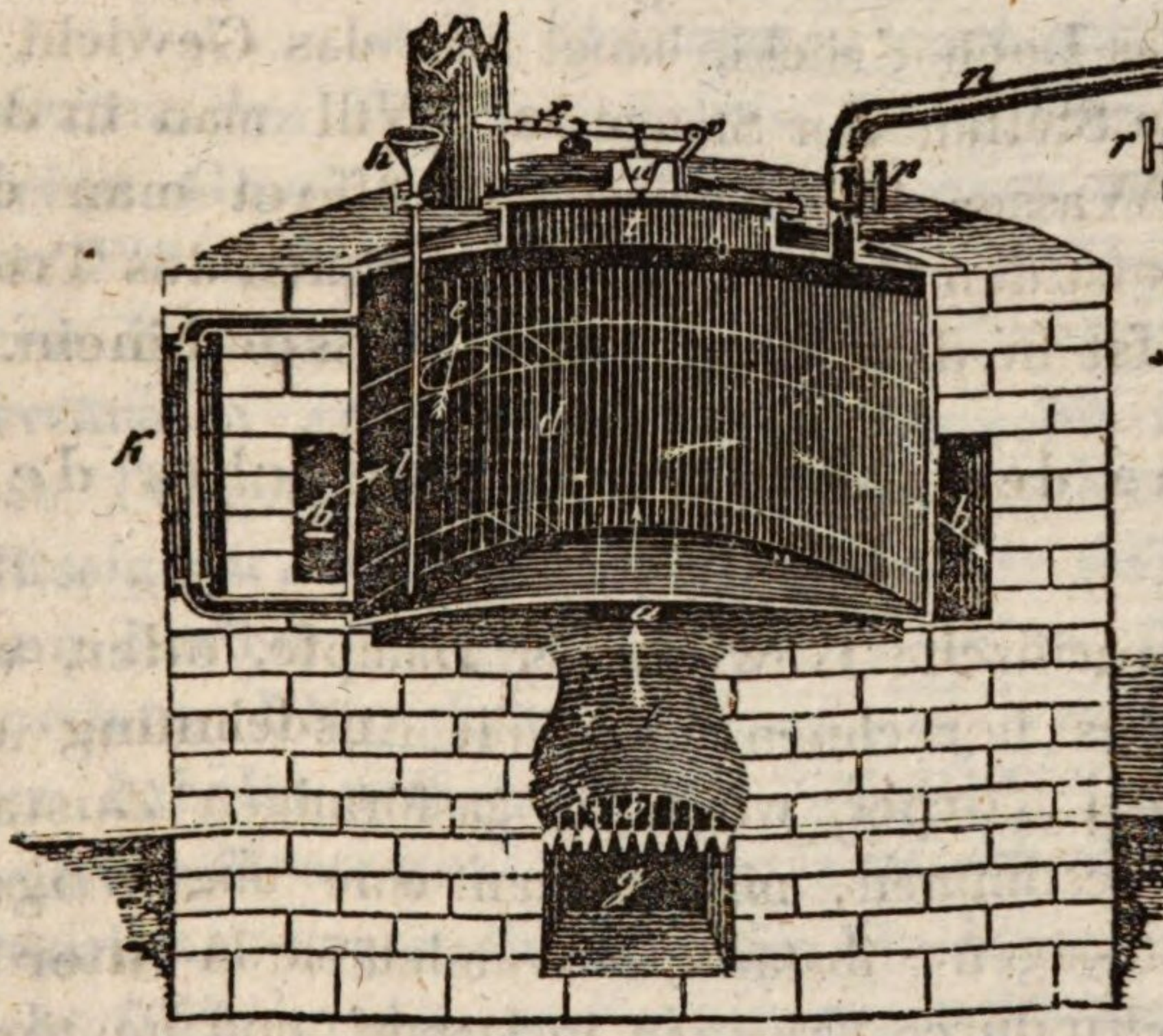
ndung des Wasserdampfes zum Erwärmen.

fse Menge Wärme, welche der Wasserdampf
enn er tropfbar-flüssig wird, kann man auf
Weise benutzen, theils um Brennmaterial zu
theils um schnell und leicht zu erwärmen;
den Wasserdampf durch Röhren in Zimmer
Räume leiten, um diese dadurch zu erwär-



dem Canal *b*, welcher rund um den Kes
Verbindung statt findet; dieser Canal ist h
bis unten vermauert, bei *e* geht ein Loch
das Rohr *f*, so dafs die heifsen Gasarten
die Verbrennung gebildet, und zuerst du
Oeffnung recht dicht unter den Kessel
werden, nur durch die Oeffnung *a* in d
ten können, und, da sie durch die einge
verhindert sind, gleich in die Oeffnung *e*
um den Kessel in dem Canal *b* herumg
dann erst, nachdem sie ihre Wärme an di

und ist oben mit einem Hahn verse-
Wasser sich in dem Kessel befindet, sieht
ernen Rohr *k*, welches unten und oben
Raume des Kessels in Verbindung steht.
n leitet man den Dampf aus dem Kessel,
p kann man das Rohr verschliefsen; etwas
ahns ist eine Vorrichtung angebracht, es ab-
on dem Dampfrohr kann man, wie es das
dert, auf manche Weise Röhren abgehen las-
ampfrohr mufs man, wie es sich von selbst
Ende mit einem Hahn abschliefsen können.
ren, welche man an dem Dampfrohr anbringt,
etzen und abnehmen zu können, läfst man
ohr aus ein kleines Rohr, welches mit einem
en ist, abgehen; unterhalb des Hahns macht
r etwas dicker, und läfst darauf eine Schraube
en. Das Ende des Rohrs, welches man an-
macht man gleichfalls an dem einen Ende
r und oben eben, so dafs es sich dicht an
es andern Rohrs anlegt. Ueber das Rohr *s*
ein Ring *b*, welcher wie eine Kappe über
Theil *c* des Rohrs *s* geht und inwendig eine
at, die in die Schraube des andern Rohrs ein-
ift. Um beide Enden noch dichter schliefsen
lassen, legt man ein Stückchen ausgeschnitte-
Pappe oder Filz zwischen *a* und *c*. Will
Apparat zum Kochen von Speisen anwenden,

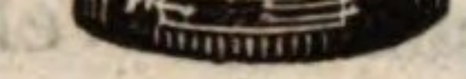


100° erwärmen können, folglich wenn die
che die Gefäfse aufnehmen, und welche
nicht berücksichtigt wird, würde man mit
serdampf 6,3 Pfund Wasser von 100° erh
gewinnt man nie alle Wärme des Wasse
man den Dampf nicht zur Flüssigkeit leite
das Gefäfs mit doppelten Wänden machen
Dampf zwischen diese Wände; bei der
Auflösungen vegetabilischer Substanzen un
nen flüchtiger Oele ist die Anwendung d
grofser Wichtigkeit, dafs ich später auf
noch einmal zurück kommen werde. M

nen, auf sich selbst einen Ausweg zu
las Ventil mit gröfserer oder geringerer
Loch drückt, hängt man das Gewicht x
stellen der Stange an. Will man in den
asser hineingiefsen, so öffnet man das
ist den Hahn p, öffnet den Hahn des Trich-
ist in den Trichter das Wasser hinein.

ng des specifischen Gewichts der Dämpfe.

specifische Gewicht der Dämpfe, oder, was
araus berechnen läfst, die Ausdehnung der
sigen Körper, wenn sie gasförmigen Zustand
zu bestimmen, nimmt man eine abgewogene
r. flüssigen Substanz, verwandelt sie in einer ab-
locke durch Erhitzen in Dampf, und bestimmt
welchen dieser einnimmt; man wendet dazu
sehr dünne Glaskugel an, welche man zuerst
lann mit der Flüssigkeit ganz füllt, zuschmilzt,
ieder abwiegt (p. 149.). Man findet auf diese
Gewicht der Flüssigkeit; die Kugel läfst man
cke a hinaufsteigen, welche anderthalb bis zwei
messer, und zwölf bis sechszehn Zoll Höhe
die man, nachdem man sie mit Quecksilber
gekehrt in ein eisernes Gefäfs c, worin sich
Quecksilber befindet, gestellt hat. Die Kugel,
ter als Quecksilber ist, steigt in der Glocke



Ofen und erwärmt es unten;
stellte Thermometer untersuch
peratur des Wassers, welches die Glocke
kleine Glaskugel, welche sehr dünn ist
der Flüssigkeit gefüllt war, wird von dies
beim Erwärmen ausgedehnt, sehr leicht z
Erwärmen setzt man so lange fort, bis
eine Temperatur von 15° — 20° über den
Flüssigkeit, welche man untersuchen wil
dann bestimmt man den Raum, welchen d
wordene Flüssigkeit einnimmt. Die Gl
dem Inhalte nach in Cubik-Centimeter, o
anderen Maafs getheilt. Der Versuch wir
Flüssigkeit angestellt, dafs das erzeugte G
nicht füllt, so dafs am Schlusse der Opera
silber im Cylinder höher
steht. Diese Höhe bestim
man auf den Rand des ei
einen horizontalen Stab *c*
Mitte ein Loch hat, durch
geht; diese Stange schie
herunter, dafs ihre Spitz
silber genau berührt, u
man die runde Scheibe
so herunter, dafs ihre
nau mit der Oberfläche

so kann man leicht berechnen, wel-
pfe, vorausgesetzt, dafs sie sich ganz
sarten verhalten, bei 0° einnehmen
berechnet man leicht diesen Raum
Barometerstand. Durch den ange-
et man also, wie viele Cubik-Cen-
Wassergas z. B. durch eine Gramme
den. Nach genauen Versuchen giebt
1700 C.C. Wasserdampf von 100°
661 C.C. Alkoholdampf — —
441 C.C. Aetherdampf — —
felkohlenstoff 402 C.C. Schwe-
felkohlenstoffdampf — —
Gramme Wasser bei 4°,1 den Raum eines
meters einnimmt, so findet man hieraus, um
das Wasser, wenn es gasförmigen Zustand
sdehnt, indem man nur die Ausdehnung des
n 4°,1 bis 100° zu berücksichtigen hat; be-
0,046, so nimmt also, da $\frac{1700}{1,046} = 1625$
Wasser, wenn es gasförmig wird, einen 1625-
ren Raum ein. Das Gewicht eines Cubik-
s der angeführten Dämpfe erhält man, wenn
amme mit den angegebenen Zahlen dividirt;
Centimeter Wasserdampf wiegt also $\frac{1}{1700}$ Gr.
23 Gr. bei 100°. Dividirt man das Ge-

Für die Substanzen, welche bei einer
peratur kochen, dafs das Quecksilber und
angewandt werden können, kann man sich
Glaskugel bedienen, welche bis an die
in eine feine Spitze ausgezogen wird, in
oder in ein leichtflüssiges Metallgemenge ge
bis zur nöthigen Temperatur erwärmt wir
Methode hat man das specifische Gewicht
berdampfs bestimmt. Das Gewicht des
der Inhalt des Ballons, die Temperatur u
des mit Quecksilberdampf gefüllten Ballons
wenn er die erforderliche Temperatur er
geschmolzen wurde, wurden bestimmt; die
der früheren ganz gleich.

Nach den Versuchen, welche man
führten Methode angestellt hat, beträgt
Gewicht

des Wasserdampfs
— Alkoholdampfs
— Aetherdampfs
— Schwefelkohlenstoffdampfs
— Quecksilberdampfs

Aus dem specifischen Gewicht des
dafs ein Maafs Wasserstoffgas = 0,0688
Maafs Sauerstoffgas = 0,5513 $(\frac{11026}{2})$
Maafs (0,0688 + 0,5513 = 0,6203) Wa

20 + 0,842 + 0,27565 = 1,28965). und Aether so zusammengesetzt an, welchen sie enthalten, mit dem Wasund der übrige Wasserstoff mit dem lenwasserstoff verbunden ist, so beAlkoholdampf aus einem Maafs Kohund einem Maafs Wassergas (0,9796 ,5997), und ein Maafs Aetherdampf aus 2 enwasserstoffgas und einem Maafs Wasser+0,6201=2,5793). Aus dem specifischen es Quecksilberdampfs folgt, da 100 Theile sich dem Gewichte nach mit 7,9 Sauerstoff um Quecksilberoxyd zu bilden, dafs darin ecksilberdampf mit $\frac{1}{2}$ Maafs Sauerstoff ver(6,9783:0,5513:: 100:7,9).

Druck der Dämpfe.

Der Wasserdampf oder der Dampf anderer Substanzen frei entweichen, so wird jede zur hinzukommende Wärme zur Dampfbildung wenn der Dampf aber nicht entweichen kann, das Wasser nämlich oder die Flüssigkeit in schlossenen Gefäfs erhitzt, so steigt die Tempe-Flüssigkeit fortdauernd, indem ein Theil der- gasförmig wird und in den schon mit Dämn Raum noch hineintritt. Dadurch wird die-

stellt, worin ein offnes Rohr steht, welches
kel des Kessels geht. In den Kessel giefst m
verschliefst ihn sorgfältig; durch den Dec
gehen verschiedene Thermometer, um die
Flüssigkeit und des Dampfs zu bestimmen.
nun den Kessel, so drücken die gebildeten
aufs Wasser, und dieses treibt alsdann
bis zu der dem innern Druck entsprechend
offnen Rohr hinauf. Die genauesten Vers
That auf diese sehr schwierige Weise an
natürlich noch mit besonderen Vorricht
höchsten Grad der Genauigkeit zu erhalte
verschiedenen Unglücksfällen, welche da
können, vorzubeugen. Statt des offnen R
in das Gefäfs mit Quecksilber ein mit Luf
hineinstellen, das an dem Ende, welches
herausragt, zugeschmolzen ist. Wenn das R
nach in gleiche Theile getheilt ist, so kan
Raum, welchen die in dem Rohre zusamme
einnimmt, den Druck bestimmen; dieses
ganz so wie das Rohr *b* (p. 209.), bei der
kung des Wassers gebraucht. Am beq
man aber zu *diesen* Versuchen ein Ro
Länge, $\frac{1}{4}$ Zoll äufsern und $\frac{1}{8}$ Zoll inn
an, so dafs die Dicke des Glases $\frac{1}{16}$ Zo
ses Rohr wird ein weites Thermomete

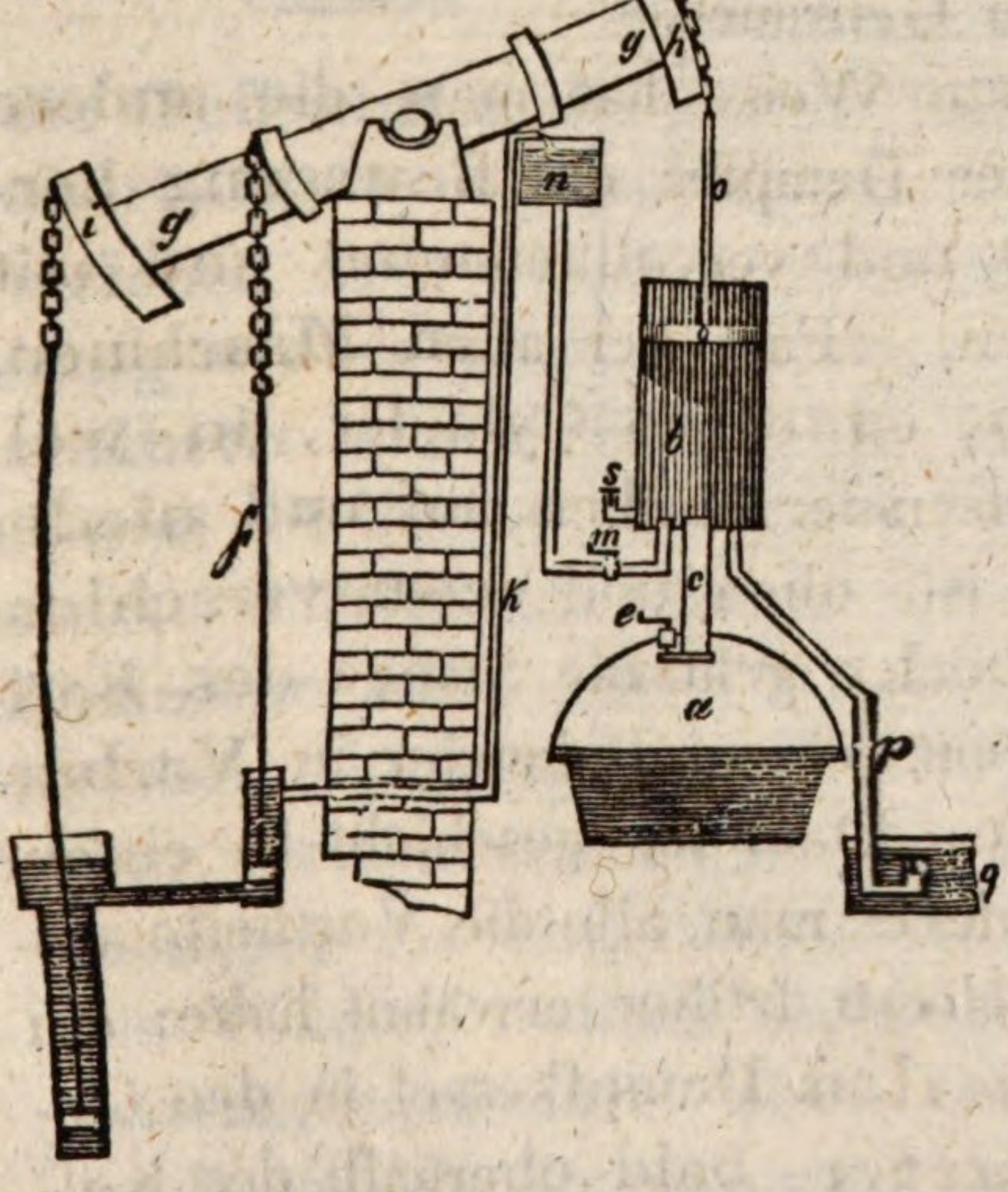
Das eine Thermometer schmilzt zu. Das Rohr *a* zieht man in eine feine die und indem man es erwärmt und die man Flüssigkeit, welche man untersuchen Rohr es damit; nachher schmilzt man die eingegossen stellt man nun in einen Kolben, in lig wird, und den man in einem Gefäfse erwärmt; ein Thermometer, welches zu- Will mit Oel steht, zeigt die Tempera- el saures schwefelsaures Kali an. Solche ufs man hinter einer Thür, worin man Löcher at, wovon einige mit Spiegelglas, andere mit -sehen sind, anstellen. Der Apparat selbst inem Druck von mehr als 100 Atmosphären; g mufs langsam geschehen und jede Erschüt- ieden werden. Ueber den Druck der Was- ei den verschiedenen Temperaturen, dessen mmung für die Dampfmaschine von der gröfs- keit ist, hat man die genauesten Versuche. e Tabelle will ich am Ende des Lehrbuches ie folgenden Zahlen können einen deutlichen der Zunahme des Drucks geben. Der Druck, e Dämpfe in verschlossenen Gefäfsen ausüben, lich

bei 100° = 1 Atmosphäre
✓ 121°,4 = 2 —

peratur die Menge Wasserdampf, welche
bestimmten Raum befindet, berechnen kön
jedoch schon früher (p. 131.) angeführt, da
ren Temperatur nicht weit von dem Punk
bei welchem sie flüssig werden, dichter s
dem Mariotte'schen Gesetze nach sein sollt
Druck ist dieses noch viel mehr der Fal
in das Rohr *a* ohngefähr den dritten Thei
an Aether hinein treten läfst, es zuschmilz
so findet man, dafs bei $187\frac{1}{2}^{o}$ und einem
Atmosphären der ganze Aether Gasform a
so dafs das ganze Rohr mit dem Gase ge
Dichtigkeit folglich 0,2373 $\left(\frac{0,71192}{3}\right.$, 0,71
cifische Gewicht des Aethers) mit Wasser,
der Luft verglichen, beträgt. Würde man
gas unter dem gewöhnlichen Drucke der
breiten lassen, so würde es bei derselb
einer Dichtigkeit von $\frac{2,575}{1+0,00375.187\frac{1}{2}}$ =
müfste also mit $\frac{182}{1,512}$ = 121 Atmosphär
drückt werden, um die Dichtigkeit von
ten. Der Versuch selbst aber zeigt, da
Atmosphären nothwendig sind. Den I
a findet man für diesen Versuch durc

Ueber die Quantität Wärme, welche
um bei hohem Druck und hoher Tem-
unehmen, ist man von verschiedener
che, um sie genau zu ermitteln, sind
len. Aus einigen Versuchen hat man
eglaubt, dafs diese Quantität Wärme,
also, bei jeder Temperatur dieselbe
von 121,4° gleichfalls 531° Wärme
von 122°, welche zwei Atmosphären
bilden, so dafs also ein Theil Was-
121,4° durch die Wärme, welche er, wenn
üssig wird, abgiebt, 552,4 Theile Wasser um
würde. Eine andere Meinung ist, dafs die
me des Wasserdampfs von 100° an gerechnet
be sei, so dafs ein Theil Wasserdampf von
531 Theile Wasser um 1° erwärmen würde;
bei 631° die latente Wärme auf. Gegen
Meinung spricht insbesondere, dafs Wasser-
hohem Druck, wenn er ausströmt, kaum eine
mperatur hat, als Wasserdampf von 100°. Es
mlich der Wasserdampf, wie jede andere Gas-
sie sich ausdehnt, Wärme, und zwar absor-
Gasart, wenn sie um die Hälfte ihres Raums
gedrückt war, so viel Wärme, als ein gleiches
um 56° erwärmen würde. Als ausgemacht ist
dafs die latente Wärme mit steigender Tempera-
endem Druck abnehme, und wahrscheinlich ist
e bei verschiedenen Substanzen verschieden.

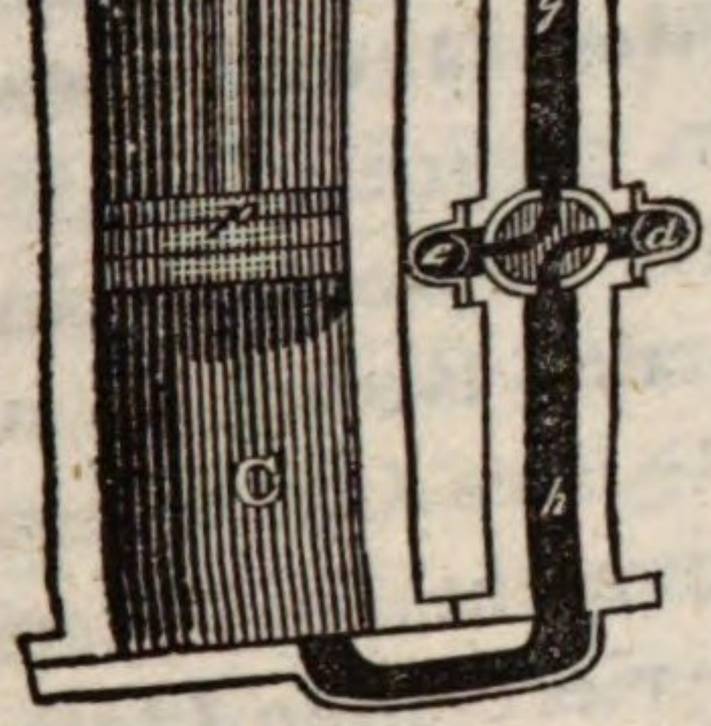
strömen läfst, so dafs durch den Druck der W
selbst die Bewegung entsteht. Bei den äl
maschinen hat man die erste Art angewandt.
sel *a* wird das Wasser erhitzt; indem man
e zur Seite schiebt, tritt der Dampf durch
den Cylin
sich mit I
dem die
Ventil *s*,
hebt, en
Apparat
den Balan
auf der
das Gewi
penstange
angehängt
viel Uebe
der Kolb
durch hel
ben schli
den Cyl
den Schi



schliefst man das Rohr *c* durch
net den Hahn *m* einen Augenblick, so f
tes Wasser aus dem Behälter *n* in de
Dampf wird darin verdichtet, und der
treibt den Kolben *o* herunter. Das Wa

ch wieder, und auf diese Weise erhält man
iedergehende Bewegung. Man sieht leicht,
nen des Hahns und des Schiebers durch
elche man an dem Balancier anbringt, be-
kann. Man hat diese einfache Maschine
um Auspumpen von Wasser, welches sich
n ansammelt, angewandt; hin und wieder
noch jetzt im Gebrauch.
mannigfaltigste Weise hat man die andere
den Druck des Dampfes die Bewegung her-
n, abgeändert und vervollkommnet und mit
Art verbunden. Fast bei allen Maschinen,
ausgenommen, ist es ein Cylinder, in wel-
ein dichtschliefsender Kolben auf und nieder
ieser Cylinder ist oben und unten verschlos-
ch die obere Decke geht die Stange des Kol-
urch und steht mit einem Balancier in Verbin-
ie Erzeugung des Dampfes geschieht in einem
ampfkessel, bei dem man alle die Vortheile an-
at, welche ich schon früher erwähnt habe; ein
t den Dampf aus dem Dampfkessel in den Cy-
wechselnd bald unter- bald oberhalb des Kol-
durch ein anderes Rohr wird der Dampf bald
bald oberhalb des Kolbens abgeführt und er-
on den vielen Methoden, den Dampf zuzufüh-
ich nur zwei der wichtigsten anführen, eine
(so nennt man das Zulassen und Herauslassen

des

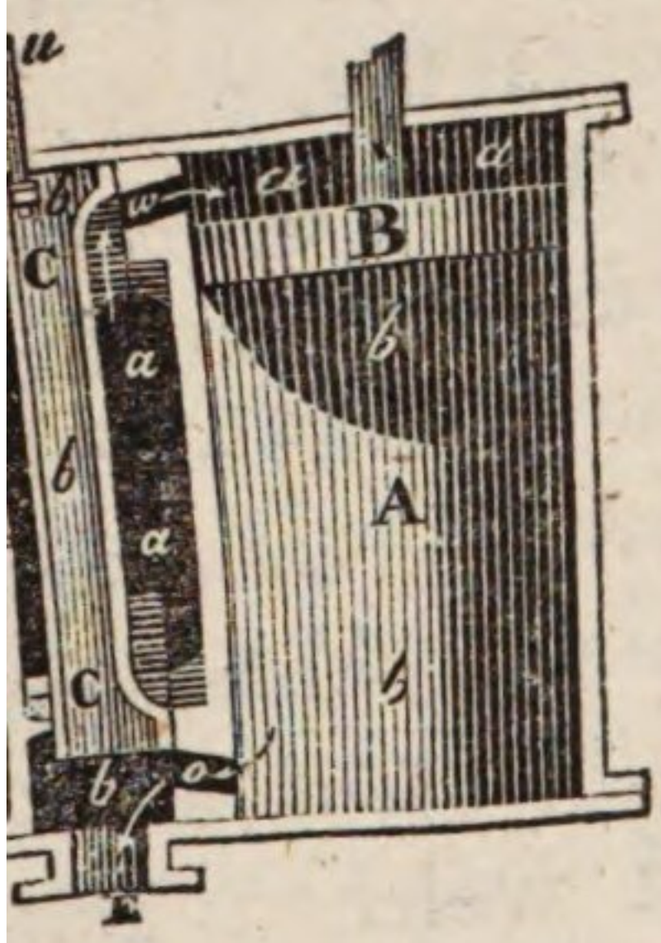


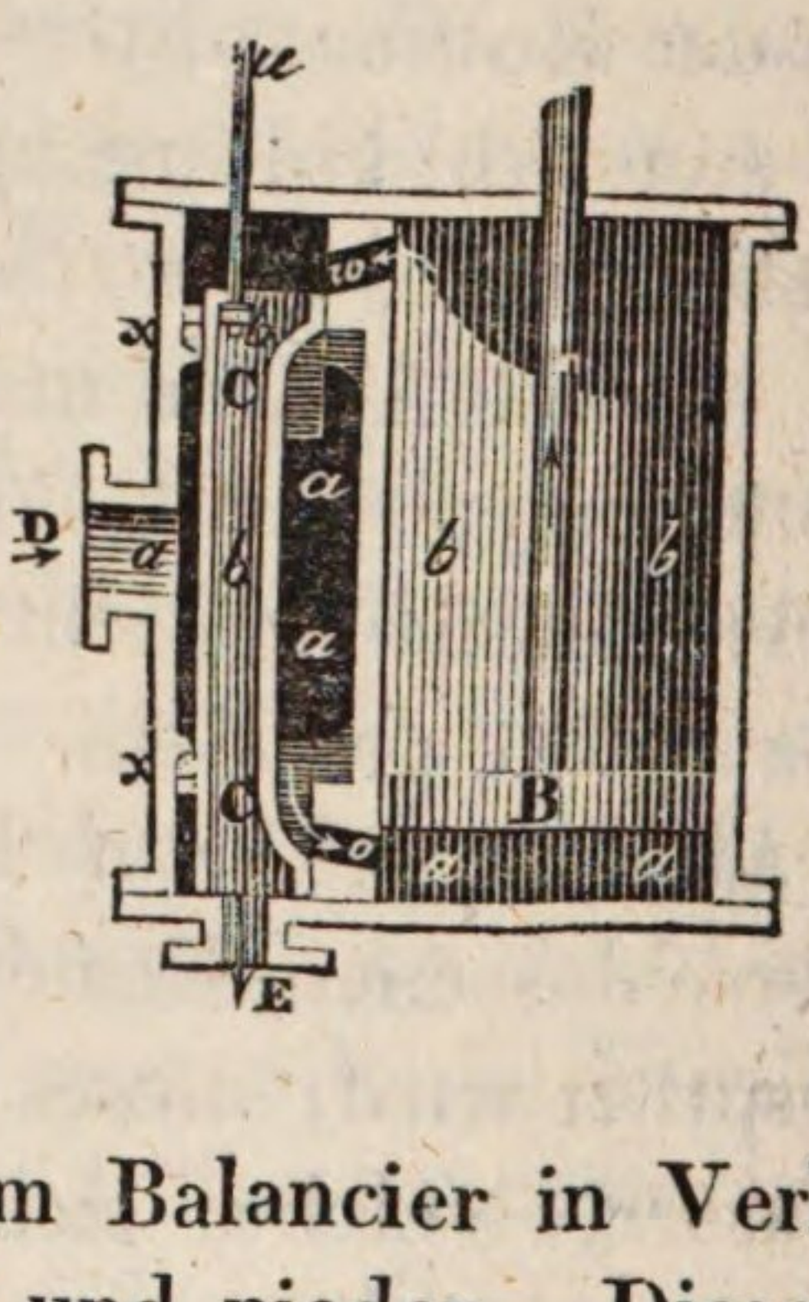
halb, bei der zweiten o

bens *p*
treten;
Hahn e
d angebracht, welches m
worin die Dämpfe erka
Verbindung steht, so
die Oeffnung *a* des einen Canals links st
oberhalb des Kolbens durch den Canal *d c*
welches zum Abkühlungsapparat führt.
nung *a* aber oben, so strömen die Dämpfe
Kolbens in den Abkühlungsapparat. Um
denen Stellungen des Hahns zu bewirken
einen Viertelkreis gedreht werden, welc
Maschine selbst geschieht. Der Abkühlung
in das Ableitungsrohr *d* führt, besteht a
dicht verschlossenen Kasten, in welchen
hineingespritzt wird; dieses Wasser verdich
Das Wasser, welches sich auf dem Bode
sammelt, wird durch eine Pumpe, welch
angebracht ist, fortdauernd herausgezoge
Maschinen leitet man den Dampf in ein
gewundenes Rohr, welches in einem K
ser steht, in dem das warmgewordene a
ser fortdauernd durch zufliefsendes kalt
wird; aus diesem Rohre wird gleichfalls

einen Seite des Kolbens, wie bei den alte-
, und durch den Druck des Dampfs auf

rung mit dem Schieberventil besteht darin,
pf vom Dampfkessel durch das Rohr *D* in
, welcher an der einen Seite des Cylinders
, eindringt; dieser Behälter steht mit dem
oben und unten durch zwei viereckige Oeff-
d *o* in Verbindung. In dem Behälter bewegt





u, welche mit dem Balancier in Verbindung
n Schieber *CC* auf und nieder. Dieser Schie-
t aus einem hohlen halbrunden Kasten,
en und unten offen ist, und bei *x* so

die Wände des Behälters anschliefst,
aum oberhalb und unterhalb des Schiebers in
bindung mit dem Raum *a* steht; der Canal *E*
Abkühlungskasten (Condensator), so dafs also

den älte-
mpfs auf

t darin,
D in
linders
dem
e Oeff-
bewegt

erbindung
ser Schie-

t,
hiebers in
r Canal E
o dafs also

und der Dampf oberhalb des Kolbens
die Oeffnung *w* in den Canal *C* und
apparat.

Aufser den Grenzen dieses Lehrbuch
gen, weitläufig anzuführen, wie die auf
hende Bewegung in eine drehende umge
Gang der Dampfmaschine durch einen Ba
Schwungrad regulirt wird, wie durch ein
Stange an dem Balancier angebracht ist,
ser, welches zum Verdichten der Wasserd
dig ist, gehoben wird, wie in den Condens
Wasser hineingespritzt, wie das verdichte
die Luft daraus ausgepumpt, wie der Kesse
dere Pumpe mit dem warmen verdichteten W
wird, wie der Hahn oder das Ventil durc
selbst die richtige Bewegung erhält, wie d
sonderen Hahn der zu grofse Zutritt der
dert wird, wie endlich unter den Kessel
schine genau die nöthige Menge Brennma
geschafft und der Zug unter demselben vo
regulirt werden kann. Diese Aufgaben
oder weniger vollkommen, auf vielfältig
die Beschreibung der mannigfaltigen V
det sich in mehreren gröfseren Werken
schinen.

genommen. Je mehr der Druck der Luft
o niedriger ist die Temperatur, bei wel-
keiten kochen; beträgt der Druck der Luft
so kocht das Wasser schon bei 99°, und
er der Luftpumpe Wasser gefrieren läfst,
n das Kochen sogar bei 0°. Um für die
Temperatur den Druck, welchen die Däm-
zu finden, stellt man in ein eisernes Ge-
sen Boden sich Quecksilber befindet, zwei
ber gefüllte Röhren, die länger sind als
che Barometerhöhe. In das eine Rohr läfst
Wasser oder eine andere Flüssigkeit, welche
chen will, hineintreten. Die Quecksilbersäule,
ier in dem Rohr war, hielt dem Druck der
leichgewicht; sie sinkt etwas, nachdem das
neingetreten war. Von dem Wasser mufs
s ausgegangen sein, welches in den Raum
Quecksilber tritt und nun die Säule herun-
man kann leicht zeigen, dafs dieses Wasser-
Der Druck, welchen der gebildete Wasser-
bt, beträgt also so viel, als das Quecksil-
Rohre, in welches man Wasser hat treten
lriger steht als im anderen. Stellt man nun
Röhren in das eiserne Gefäfs einen oben und
en Cylinder, und giefst in diesen Wasser hin-
Temperatur man durch Erwärmung des eiser-
s beliebig erhöhen kann, so kann man für

einem Loch versehen ist, und pafst mit
oberen Theil *a* eines Barometers, in we
Wasser hat hineintreten lassen, dicht ei

wenn man das Gefäfs mit einer ka
schung füllt, den Druck der W
unter dem Gefrierpunkte bestimm
z. B. halten sie noch einer Quec
$1\frac{1}{3}$ mm. das Gleichgewicht.

Für den Druck der Wasserdämpfe
verschiedenen Temperaturen, theils durc
theils durch Rechnung, eine Tabelle ent
ich am Ende dieses Lehrbuchs abdruck
hier werde ich nur für einige Grade den
Druck anführen:

bei —	20° =	1 mm.	,33
	0° =	5	,06
	10° =	9	,47
	20° =	17	,31
	30° =	30	,64
	50° =	88	,74
	80° =	352	,1
	100° =	760	

Bei anderen tropfbar-flüssigen Körp
z. B. oder beim Alkohol, kann man au
den Druck bestimmen, welchen die Dä
verschiedenen Temperaturen ausüben.

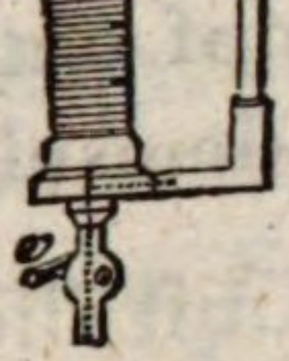
und zwar das die richtigste Bei weitem
den stärksten ausübt. Man glaubte aus den
en, welche man über den Druck der ver-
ssigkeiten anstellte, schliefsen zu können,
der Druck ihrer Dämpfe bei einem glei-
vom Kochpunkt derselbe sei. Dieses Ge-
doch nicht bestätigt, doch kann man, ohne
Fehler zu begehen, bei annähernden Be-
anwenden; darnach würde also, da der Al-
°,22, der Aether bei 32°, und das Wasser
cht, der Druck, welchen die Alkoholdämpfe
und die Aetherdämpfe bei 12° ausüben, dem
dämpfe von 80° gleich sein.
man bisher weder ein Gesetz gefunden hat,
ck der Dämpfe, welcher mehr als eine Atmo-
ägt, mit der Temperatur zunimmt, noch auch
rschiedenen Dämpfe sich in dieser Hinsicht zu
rhalten, hat ermitteln können, ebenso wenig
das eine noch das andere, wenn der Druck
weniger als eine Atmosphäre beträgt, aufzu-
ngen.
erschwinden des Wassers, wenn es der trock-
usgesetzt wird, die Bildung von Nebel und
igen, dafs das Wasser auch bei der Gegen-
ft verdampfen, und dafs der in der Luft ent-
sserdampf wiederum daraus ausgesondert wer-
Da von diesem Verhalten des Wasserdampfes

che also über den Druck der Wasserda
ren Raum führen, wenn man von der Ve
geht, dafs die Dämpfe sich wie die ander
halten, so dafs man also aus dem Druck
nach dem Mariotte'schen Gesetz berechnen
direct zur Bestimmung der Quantität des
welcher bei den verschiedenen Temperatu
gemengt vorkommen kann.

Um zu zeigen, wie der Druck der D
luftleeren oder mit Luft gefüllten Raum
mufs man einen nach einem bestimmten
halte nach getheilten Raum hab
man den tropfbar-flüssigen Körp
und den Druck, welcher durch d
desselben hervorgebracht wird, m
können. Man wendet dazu ein

b an, welches in Cubik-Centime
unten ist dies Rohr mit einem An
versehen, welcher zur Seite mit e
geren Rohr in Verbindung steht u
Hahn *v* hat; oben ist an das weite
angekittet, auf welchen man den
aufschrauben kann. Mitten dur
geht luftdicht ein starker Draht
eine Scheibe angebracht ist, mit

t. Die Aetherdämpfe pressen das Quecksil-
eiten Rohre herunter, so dafs es in dem
n dieses letztere giefst man nun so viel
nein, dafs der Stand des Quecksilbers der-
vor der Verdampfung des Aethers, und be-
Abmessen, um wie viel das Quecksilber in
höher als in dem Rohre *b* steht. Man findet
Versuch, wie hoch die Quecksilbersäule ist,
die Aetherdämpfe, welche sich in dem ver-
Rohr *b* mit der Luft mengten, das Gleichge-
Die Höhe beträgt gerade so viel, wie die,
im luftleeren Raum verbreiteten Dämpfe das
ıt hielten. Stellt man diesen Apparat in Was-
man erwärmt, oder bringt, statt Aether, Alko-
r oder irgend eine andere Flüssigkeit in das
in, so wird man für jede Temperatur und jede
dies angeführte Resultat bestätigt finden.
mselben Apparat kann man gleichfalls zeigen,
l der Raum der Luft oder einer Gasart sich
wenn eine Flüssigkeit darin verdampft, und
ı sich so ausdehnen können, dafs der Druck
ibt. Man beobachtet nämlich den Stand des
s in dem weiten Rohr vor dem Versuch und
nun die Flüssigkeit hinreichend verdampft ist,
len Hahn *c* öffnet, so viel Quecksilber heraus-
der Stand desselben in dem kleineren Rohr



Luft vorhin allein einnahm. Bet
her z. B. 40 C. C., so beträgt
Luft und Aetherdampf zusammen
C. C. Stellt man diesen Versu
dener Temperatur, wozu man den App
Wasser stellt, und mit verschiedenen D
findet man, dafs jede Gasart so viel von de
nimmt, bis der Druck, den diese ausüben,
ausgedehnten Zustande ausübt, dem Druck
rischen Luft gleich ist. Verhalten sich
täten der Dämpfe, welche in denselben
hen, wie die drückenden Kräfte, — ein Ges
den Gasarten, die man nicht tropfbar-flüssig
genau statt findet, und welches man nach
Beobachtungen auch für die Dämpfe wenig
hernd richtig ansehen darf, — so kann man
welchen die Dämpfe ausüben, die gröfste
bei verschiedenen Temperaturen die Gasar
können, berechnen. Bei dem angeführten Be
dampfung des Aethers betrug der Barometer
der Druck, den die Aetherdämpfe ausübten
Druck der Luft, welche mit dem Aether
war, 380 mm.; in 760 Theilen des Geme
dem Maafse nach 380 Theile gasförmiger
Theile Luft enthalten. Für das Verha
zur Luft sind diese Bestimmungen insb

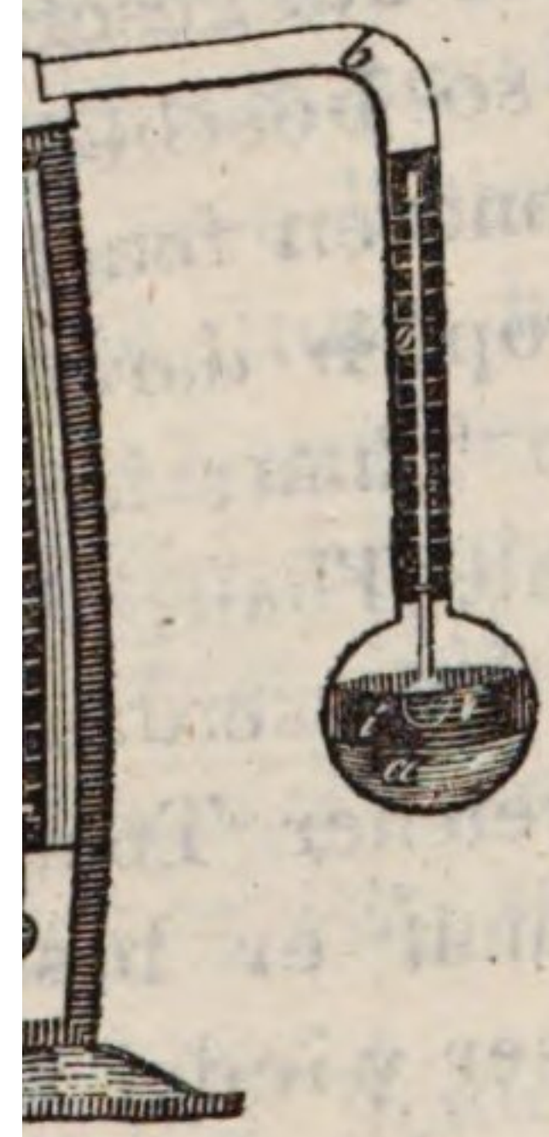
,31 Th. oder 2,278 p.C. Wasserdampf ent-
bei einer Temperatur von 30° und demsel-
tande $\frac{30,64,100}{760} = 4$ p.C. Hat die Luft die
serdampf, welche sie bei ihrer Temperatur
n, noch nicht aufgenommen, — diese Luft
ocken nennen, — so verdampft noch darin
mit sie in Berührung kommt. Je schneller
der Luft statt findet, um so rascher geht die
von Statten; enthält sie dagegen schon die
ratur entsprechende Menge und wird erkal-
ert sich so viel Wasserdampf aus, als die Luft
rigeren Temperatur weniger davon aufnehmen
Erkaltung kann entweder durch kältere Luft,
durch andere kalte Körper geschehen. Mengt
n 10°, welche 1,206 p.C. Wasserdampf enthält,
on 30°, welche 4 p.C. Wasserdampf enthält,
Gemenge eine Temperatur von 20° und nimmt
als 2,278 Wasserdampf auf; es mufs folglich
en der beiden Luftarten 2,603 $\left(=\frac{4+1,206}{2}\right)$
0,325 Wasserdampf sich aussondern, wovon
die erhöhte Temperatur, welche durch die
des gasförmigen Wassers entsteht, wieder auf-
Der Wasserdampf sondert sich alsdann in
chen aus; der Durchmesser der gröfsten beträgt

chen, und zerplatzen sie bei einer Tem
so entsteht Regen; ist die Temperatur u
steht Schnee.

Ist es ein fester Körper, wodurch
dampf gesättigte Luft erkaltet wird, so
Wasser daran in Tropfen ab, und er besc
Körper, welchen man anhaucht, die Fenst
halb des Zimmers die Luft kalt ist, ein G
kaltem Wasser gefüllt wird, beschlagen a
Wenn in der Nacht die Oberfläche insb
Körper, welche dem freien Himmel ausge
Ausstrahlen der Wärme erkaltet, so besch
gleichfalls, wenn sie von der wärmeren fe
rührt werden, und wenn sich Tropfen da
nennt man diese Erscheinung den Thau;
ratur unter 0°, so bildet sich, statt Thau,

Um zu bestimmen, wie viel Wasserd
enthält, ermittelt man, bis zu welcher T
einen Körper erkalten mufs, damit er
bei welcher Temperatur das Wasser wied
Beide Punkte sind wenig von einander e
tel derselben sieht man als die Tempera
cher die Luft mit dem Wasserdampf, we
gesättigt ist. Durch die Tabelle, welc
ses Lehrbuchs abgedruckt werden wir
dann leicht den Wassergehalt berechne

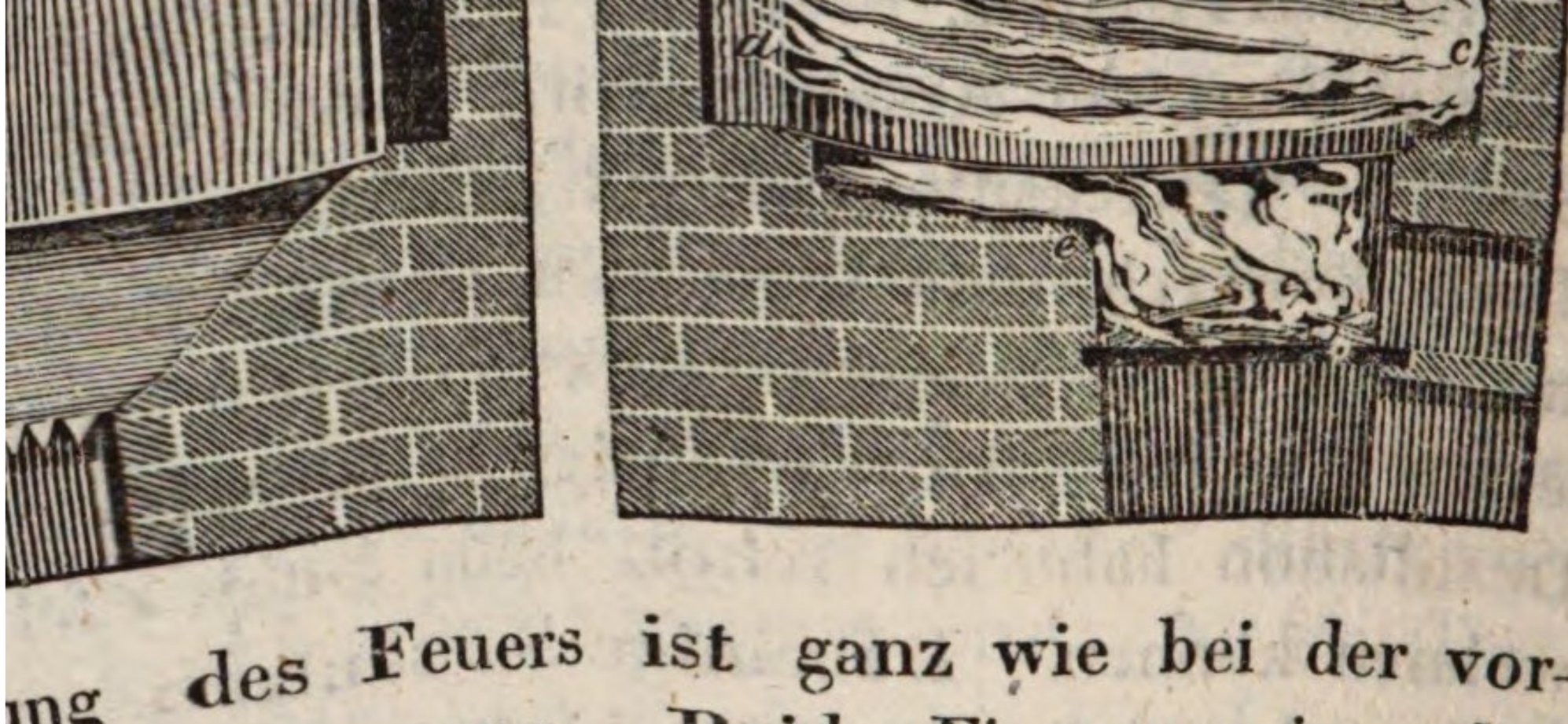
mt, nennt man Hygrometer (τὸ ὑγρὸν, die
Man kann dazu ein Gefäfs aus verzinn-
anwenden, in welches man kaltes Was-
edenen Temperaturen giefst, und dessen
n, wenn es beschlägt, bestimmt. Bequem
eine Vorrichtung, bei welcher durch ver-
ether die Kälte erzeugt wird. An ein Glas-
man an jedem Ende eine Kugel an, und
eine derselben ein kleines Thermometer; an
bei *b* und nahe an der Kugel *o* wird das Glas-
rohr in einen rechten Winkel
gebogen. Die Kugel *a*, worin das
Thermometer steht, füllt man
zum gröfsten Theil durch eine
offne Spitze *e*, welche man nach-
her verschliefst, mit Aether; die
Kugel *o* umgiebt man mit Nes-
seltuch. Tröpfelt man auf die-
ses Nesseltuch Aether, so wird,
indem er verdampft, die Kugel *o*
erkaltet, das in ihr befindliche



wird verdichtet, und neues Aethergas entwik-
der andern Kugel, deren Temperatur dadurch
t. Um das Beschlagen und das Verschwinden
gs an der erkaltenden Kugel besser beobach-
en, pflegt man einen Theil der Kugel rund

Flüssigkeit, der Arsenik wird eher dam
schmilzt; Quecksilberchlorid schmilzt zwa
allein dadurch, dafs man den Dampf bei
tur unter dem Schmelzpunkt erkaltet, er
festen Ansatz. Die wichtigsten Erschein
Destillation habe ich schon beim Schwefe
wähnen können. Da einige Substanzen g
sind, andere bei sehr verschiedenen Temp
die Sublimation und Destillation ein wic
tel, um verschiedene Substanzen von ein
nen und sie rein darzustellen. Ich will h
stillation des Wassers und derjenigen Su
che man mit Wasser destillirt, anführen;
mation oder Destillation anderer Substanze
diesen zurückkommen, und alsdann die e
Vorrichtungen und Apparate, welche man
fsigsten für jede anwendet, beschreiben.

Brunnenwasser, Flufswasser oder Rege
dieses letztere nicht unmittelbar aufgefange
verschiedene Substanzen aufgelöst, insbe
von welchen man das Wasser, da sie nic
durch Destillation vollkommen trennen l
dazu den Dampfkessel anwenden, welch
schrieben habe (p. 229.). Bei dieser B
ich eine seltnere Heizungsmethode ange
eine sehr vollkommene Verbrennung d



ung des Feuers ist ganz wie bei der vor-
enen Feuerung. Beide Figuren zeigen den
r Mitte durchschnitten; die eine wenn man
ndere wenn man an der einen Seite steht.
ne Vertiefung, worin sich Asche abzulegen
he man von Zeit zu Zeit herausnimmt. Die
st genau so gemacht, wie man sie für einen
3 Fufs Durchmesser anlegt. An dem Kes-
sel kann man dieselben
Vorrichtungen anbrin-
gen, welche ich früher
(p. 229.) angeführt habe,
um ihn als Dampfkessel
zu gebrauchen. Will
man ihn zur Destilla-
tion von Wasser oder
anderen Flüssigkeiten
anwenden, so schraubt
man den Deckel ab,
und statt dessen einen

er vor-
gen den
ma man
te steht.
bzulegen
mt. Die
für einen
dem Kes-
dieselben
anbrin-
ch früher
ührt habe,
mpfkessel
n. Will
Destilla-
sser oder
ssigkeiten
schraubt
eckel ab,
sen einen

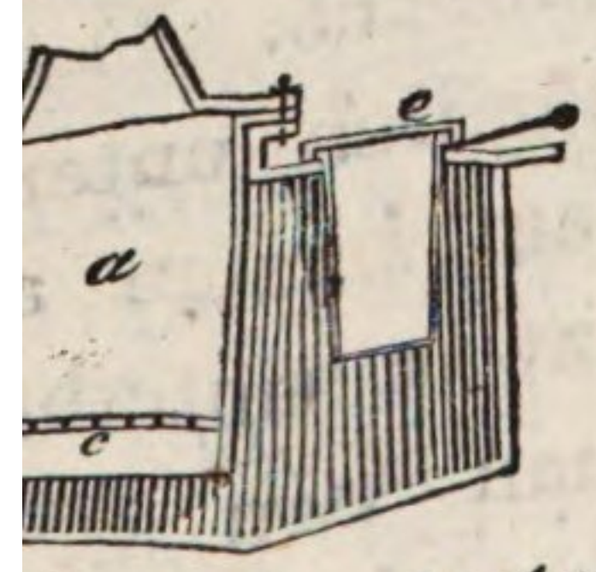
werden bei *d* fest zusammengeschoben o
schroben. Das Abkühlungsgefäfs *e* besteh
len Cylinder, welcher in einem grofsen
füllten Gefäfs steht; unten hat dieser Cyli
welches durch die Wand des Wasserbeh
mit einem Hahn versehen ist. In dem Was
nen zwei oder mehrere solcher Cylinder
man mit verschiedenen Apparaten in Verb
kann. Das warm gewordene Wasser w
durch kaltes verdrängt, indem aus einer
stehenden Wasserbehälter ein Rohr bis
des Wasserbehälters *g* geht; dieses Rohr
Hahn versehen, welchen man, je nachd
stärkeren oder langsameren Strom bedarf,
aus dem Wasserbehälter *g* geht ein ande
aus, um das warme Wasser abzuführen.
durch einen fortdauernden, langsam aufste
von kaltem Wasser, so dafs die Temperatu
15°, und oben 70° bis 80° betragen kann.
stillation im gröfsern Maafsstabe hat man v
zu sehen, dafs die Dämpfe mit der abküh
che so viel als möglich in Berührung k
man am einfachsten dadurch erreicht, daf
fäfs *bb* (p. 258.) ein anderes *d* hineinste
dicht auf dem Rande des erstern aufliegt
Gefäfsen mufs oben ein weiterer, unt

Röhren, welche mit einem grofsen Wasserbehälter in Verbindung stehen, fortdauernd die zur Abkühlung nöthige Menge Wasser einströmt. Oben fliefst bei *l* aus dem innern Gefäfs, und bei *i* aus dem äufsern Gefäfs durch Röhren Wasser ab, welches man theils in den Dampfkessel in Verbindung. Die Dämpfe, welche in werden von der innern Oberfläche des Gefäder äufsern des Gefäfses *d* so vollständig erkalnur wenig erwärmt aus dem Rohr *c* abfliefsen. die gewöhnlichen Destillationen kann man einen ühlapparat anwenden; er hat den grofsen Vorman ihn leicht und vollständig reinigen kann. pparat, so wie der Helm, müssen von Zinn sein; talle oxydiren sich zu leicht. Der Dampfkessel Kupfer gemacht werden, welches inwendig ver- Die erste Quantität des überdestillirten Wasman weg, und beendigt die Destillation, wenn noch ein Viertel von dem angewandten Wasser ist. Das durch Destillation vollkommen gewasser ist farben- und geruchlos, verdampft auf inblech ohne einen Fleck zu hinterlassen, und haupt keine Spur fremder Beimischung zeigen.

Was-

gehen, zu $68\frac{3}{4}$ mm. (pag. 248.) annehmen,
man alsdann leicht berechnen, wie vie
dem Wasser überdestillirt, wenn man W
tinöl übergiefst und der Destillation unte
dabei eben so wie bei der atmosphärisch
Wasserdampf verfährt (p. 252.), und nach
Gewicht des Terpentinöldampfs (5,01) u
dampfs (0,620) das Verhältnifs beider de
berechnet. Viele Substanzen werden sch
zu ihrem Kochpunkt erhitzt werden, zerl
men mit Substanzen vor, welche diese Ter
tragen. In diesen Fällen setzt man Wass
Destillation findet beim Kochpunkt des W
sonders nothwendig ist dieses bei der Des
sten flüchtigen Oele. Man übergiefst die
Substanzen, woraus man das Oel gewinn
der mit Wasser, oder leitet, was vorzu
Wasserdämpfe durch die Substanz hindur
rohr des Dampfkessels läfst man nämlic
cylindrisches Gefäfs, welches man am
verfertigen läfst, hineintreten, und zwa
durchlöcherten Bodens, welchen man
Boden des Gefäfses selbst entfernt ang
diesen durchlöcherten Boden werden d
und das Gefäfs wird nachher mit eine
verschlossen. Oben aus dem Gefäfs g

blasen ist, dessen Spitze umgebogen ist, Rohr *b*, welches nur zwei Drittel von der he hat. Ist die Flasche bis zu der Höhe llt, so fliefst fortdauernd das schwerere das Rohr in das Gefäfs *c* ab, und wird Zeit in den Dampfkessel zurückgegossen; Oel bleibt aber in der Flasche zurück, bis ubulus damit gefüllt ist. Für Versuche die- che man in einem kleinen Maafsstabe anstel- nn man in den Dampfkessel (Destillirblase) sches Gefäfs *a* hineinhängen; etwas vom Boden ntfernt, legt man ein Sieb hinein, und auf die- ie Kräuter. Auf den Rand des Gefäfses, wel- dem Rande des Dampfkessels ruht, wird der eschroben, so dafs der Rand des Dampfkessels, ses und des Helms luftdicht mit einander ver- nd. An der einen Seite haben sowohl der Dampf-



kessel als der Helm jeder ein Loch; in diese Löcher wird das gekrümmte Rohr *b*, welches mit dem einen Ende bis unter das Sieb *c* geht, eingeschro- ben. Beim Kochen des Wassers kessel treten die Dämpfe also zuerst unter das den durch die Kräuter getrieben, und gelangen in den Helm.

erwickelter sind die Erscheinungen, welche bei

dampfe, wenn man Wasser in einer Re
zugleich etwas Quecksilber hineingeschü
mit den Wasserdämpfen über; das Quec
demnach noch bei 100°, folglich 260° un
punkt verflüchtigen, und übt also als D
bestimmten Druck aus; ja dieses findet
der gewöhnlichen Temperatur der Luft st
Quecksilber anführen werde. Selbst feu
stanzen und manche Körper, welche ers
ken Rothglühhitze sich verflüchtigen, s
Wasserdämpfen oder mit anderen sic
Gasarten überzudestilliren. Hierbei wer
zen jedoch nicht gasförmig aufgenomm
werden nur mechanisch fortgerissen; dies
ders statt, wenn sie in den Flüssigkeit
dampfen, aufgelöst waren. Das Wasser
chen Blasen auf, diese zerplatzen, und
sigkeit, welche die Blase bildet, wiede
Flüssigkeit zurückfällt, verdampft sie; d
der festen Körper, welche sie aufgelöst
nun in dem sich fortdauernd entwickelnd
und wird damit fortgerissen, auf ähnlich
nenstäubchen, feiner Staub oder and
überhaupt in der Luft schweben. So
der See, wo durch die Brandung W
die Höhe gespritzt wird, dadurch,

impfe mit dem [illegible]stoffgase sich mengen
ch im Halse der Retorte ist die Temperatur
niedrig, dafs das Chlorkalium sich als fe-
ssondert, und zwar, da es allenthalben mit
toffgas gemengt ist, in höchst vertheiltem
wird alsdann von dem fortdauernd sich ent-
auerstoffgase mit fortgerissen, und man kann,
man es in Glocken über Wasser auffängt,
eit lang die weifsen Nebel im Gase bemer-
ähnliche Erscheinung findet bei einer raschen
ng des Stickstoffoxyduls aus salpetersaurem
statt.

Theilbarkeit der Materie.

n Cubik-Zoll irgend eines Körpers kann man sich
n 1000,000 Theile u. s. w. getheilt denken; für die
Theilbarkeit der Materie giebt es auf diese Weise
enze. Ob aber die Erscheinungen, die wir in che-
und physikalischer Hinsicht an der Materie durch
nne mittelbar oder unmittelbar beobachten, von
nseitigen auf einander Wirken solcher unendlich
heile herzuleiten sind, oder ob diese Erscheinun-
die Annahme von einzelnen Mafsen von bestimm-
Form und Eigenschaft erklärt werden können,
hr wichtige Frage, wenn man sich eine Vorstel-
r Art, wie diese Erscheinungen statt finden, ma-
Von solcher Vorstellung ausgehend, kann man

beobachtet; er würde im letztern Fall
gen und gasförmigen Körper als aus
bestehend anzusehen haben, welche Mas
endlich Kleinen verglichen, unendlich g
Für die Hypothese, dafs die physikalis
schen Erscheinungen durch die gegensei
unendlich kleinen Theile auf einander
keine Thatsache, welche aus der Beoba
men ist; sie ist aufserdem für den F
da sie von etwas ausgeht, welches f
chen Geist eben so unbegreiflich ist, w
keit der Zeit oder des Raums. Für d
these dagegen sprechen mehrere Thatsa
durch Versuche genau ermitteln lassen,
einem andern Orte anführen werde. In
cher zu unserem Sonnensystem gehört,
terie an einzelnen Stellen angesammelt,
lich, die Planeten und ihre Monde sin
damit können wir ein Stückchen Kalks
wenn wir es so weit zertheilt hätten, h
kohlensauren Kalk von kohlensaurem K
lensäure von der Kalkerde, und Sauers
und dem Calcium trennen würden. D
des Sauerstoffs, der Kohle und des
uns dann auf ähnliche Weise zu den
an welchen die Materie sich in un

...e mit dem Ba... sich mengen
...im Halse der Re...torte ist die Temperatur
...drig, dafs das ...Chlorkalium sich als fe-
...ndert, und zwar, da es allenthalben mit
...gas gemengt ist, in höchst vertheiltem
...alsdann von dem fortdauernd sich ent-
...stoffgase mit fort gerissen, und man kann,
...n es in Glocken über Wasser auffängt,
...ang die weifsen Nebel im Gase bemer-
...liche Erscheinung findet bei einer raschen
...les Stickstoffoxyduls aus salpetersaurem

.

...heilbarkeit der Materie.

...bik-Zoll irgend eines Körpers kann man sich
...0,000 Theile u. s. w. getheilt denken; für die
...lbarkeit der Materie giebt es auf diese Weise

Ob aber die Erscheinungen, die wir in che-
...physikalischer Hinsicht an der Materie durch
...mittelbar oder unmittelbar beobachten, von
...gen auf einander Wirken solcher unendlich
...herzuleiten sind, oder ob diese Erscheinun-
...nnahme von einzelnen Mafsen von bestimm-
...m und Eigenschaft erklärt werden können,
...chtige Frage, wenn man sich eine Vorstel-
...wie diese Erscheinungen statt finden, ma-
...olcher Vorstellung ausgehend, kann man

beobachtet; er würde im letztern Fall die
gen und gasförmigen Körper als aus einz
bestehend anzusehen haben, welche Massen,
endlich Kleinen verglichen, unendlich grofs
Für die Hypothese, dafs die physikalischen
schen Erscheinungen durch die gegenseitige V
unendlich kleinen Theile auf einander entste
keine Thatsache, welche aus der Beobachtun
men ist; sie ist aufserdem für den Forsch
da sie von etwas ausgeht, welches für de
chen Geist eben so unbegreiflich ist, wie die
keit der Zeit oder des Raums. Für die an
these dagegen sprechen mehrere Thatsachen,
durch Versuche genau ermitteln lassen, und
einem andern Orte anführen werde. In dem
cher zu unserem Sonnensystem gehört, hat s
terie an einzelnen Stellen angesammelt, die
lich, die Planeten und ihre Monde sind die
damit können wir ein Stückchen Kalkspath
wenn wir es so weit zertheilt hätten, bis wi
kohlensauren Kalk von kohlensaurem Kalk,
lensäure von der Kalkerde, und Sauerstoff
und dem Calcium trennen würden. Die ein
des Sauerstoffs, der Kohle und des Calci
uns dann auf ähnliche Weise zu denken,
an welchen die Materie sich in unseren

durch Versuche [illegible] gelegt werden wird,
werden, wenn die einzelnen Theile der
sehr genähert sind; dahin gehören die
ltschaft und die Anziehungen auf kleine
urch der feste und flüssige Zustand der
acht wird. Da wir die Theile, woraus
er zusammengesetzt denken, nicht mit
nten wahrnehmen können, so können
röfse, ihr Gewicht, ihre Gestalt und ihr
einander nie direct Beobachtungen an-
nur mittelbar darauf geführt werden. Die
keit der Materie kann man durch viele
n; werden Farbestoffe, z. B. Indigo, zu
efelsäure gesetzt hat, in geringer Menge in
enge Wasser aufgelöst, so erscheint dessen
er Tropfen gefärbt. Baryterde, oder ihre
in vielem Wasser gelöst, kann man durch
womit sie eine in Wasser unlösliche Ver-
in jedem Tropfen nachweisen; dasselbe fin-
nem gröfseren Grade bei Silbersalzen ver-
lorwasserstoffsäure statt. Moschus oder an-
hende Substanzen füllen jeden Theil eines
rem eigenthümlichen Geruch an; der Ver-
chen sie erleiden, ist kaum zu bemerken.
Blattgold hat nur eine Dicke von $\frac{1}{200000}$
n ein Pfeifenrohr in Seifenwasser taucht,
orsichtiges Blasen ganz dünne Seifenbla-

die Erscheinungen, welche er an der Mater
geführt wird, hat man unpassend Atome gen
ser Ausdruck aber in ganz Europa gebräu
würde es noch unpassender sein, ihn zu ä
mufs nur nicht aus den Augen verlieren, was
ter versteht; man spricht auf diese Weise v
und zusammengesetzten Atomen. Hier werd
viel von dieser Hypothese berühren, als zu
Vorstellung von der Art führt, wie wir uns
im flüssigen und festen Zustand zu denken
werde ich, aufser bei dieser Gelegenheit, au
stellungsweise mich nicht eher wieder beziehe
in einer eigenen Abtheilung die Philosophie
und Physik abgehandelt habe.

Eigenschaften des flüssigen und fest
des bei den verschiedenen Subst

Drückt man zwei polirte Glasplatten s
möglich an einander, so haften sie zusammen.
eine Glasplatte mit der einen Fläche in W
darf es einer bestimmten Kraft, um sie wied
ser zu trennen; man findet die Oberfläche
welche mit dem Wasser in Berührung war
so dafs durch die angewandte Kraft Wa
ser losgerissen wurde. Beide Versuche,
terhin zurückkommen werde, zeigen, dafs

rniedrigung, da durch, dafs durch den
n Dampf erleidet, die einzelnen Theile
lem bestimmten Punkte, bei welchem
genähert werden, und dafs bei einer
lerung theils die einzelnen Theile gleich-
r nähern, theils die abstofsende Kraft
wir als eine Wirkung der Wärme an-
t worden ist; die Quantität Dampf ist
en oder einem mit Luft angefüllten Raum
.), weil die Theile des Wasserdampfs in
anderen Fall bei derselben Temperatur
fernung von einander bleiben. Um den
stand zu erklären, mufs man annehmen,
die Anziehung der einzelnen Theile durch
derselben aufgehoben werde, oder dafs
iehung statt finde, so dafs also die Gas-
rch ihre Schwere an der Erde zurückge-
; indem sie sich sonst nach der Abstofsung,
n ihren einzelnen Theilen nach dem Ma-
esetz voraussetzen mufs, in den Weltraum
den. In einer besondern Abtheilung die-
werde ich auf die Vorstellung zurückkom-
ir uns von dem gasförmigen Zustand der
müssen, um das Mariotte'sche Gesetz, die
ngung der leichteren und schwereren Gas-
e Erscheinungen dieser Art zu erklären.

Ein Beweis, dafs die einzelnen Theile der
gegen einander verschiebbar sein müssen,
leicht, dafs durch ihre Schwere sie sich bald
gewicht setzen. Bei einem und demselben
bei verschiedenen Substanzen ist diese Vers
gröfser und geringer. Wasser nahe beim K
viel leichtflüssiger als Wasser von der gewöhn
peratur; alle Substanzen, nur der Schwefel a
(p. 40.), scheinen mit der erhöhten Temper
flüssiger zu werden. Aether ist leichtflüssiger
weil er bei einer niedrigeren Temperatur als
kocht. Besonders zeichnen sich in dieser
Substanzen aus, welche man nur unter sta
tropfbar-flüssig erhalten kann, z. B. flüssiges C
felichte Säure. Flüssig kann man daher im
die Substanzen nennen, bei welchen die Vers
der einzelnen Theile so grofs ist, dafs sie
Schwere sich in's Gleichgewicht setzen.

Bei den meisten Substanzen findet ein
Uebergang aus dem vollkommen Flüssigen in'
z. B. beim Wasser, beim Schwefel; viele w
ehe sie fest werden, weich und zähe, un
findet selbst im festen Zustande noch ei
barkeit statt, wie dieses bei den dehnbare
Fall ist. Um von dem festen Zustande
einen richtigen Begriff machen zu könn

n, z. B. eine A[illegible]g von Alaun oder
n, bis sich ein Theil der Substanz als
sondert, so geschieht dieses gewöhnlich
heil sich an einzelne Stellen der Wände
nders an rauhe Stellen, ansetzt. Dieser
sich nach und nach, indem das, was aus
ch aussondert, an ihn sich wiederum ab-
l dadurch bewirkt, dafs eine fortdauernde
efäfse statt findet. Die Flüssigkeit wird
adurch, dafs sich aus ihr ein Körper, wel-
schwerer als sie war, ausscheidet, theils
indem ein fester Körper gebildet wurde,
Värme frei wird, an dem Punkte, wo der
ich bildet, leichter, und bildet von dort
nden Strom, so dafs dem ausgeschiedenen
n anderer Theil der Flüssigkeit, woraus etwas
werden kann, zugeführt wird. Gewöhnlich
rscheinung an mehreren Stellen der Gefäfse
t nicht eher auf, als bis die ganze Flüssig-
rden ist, oder alles aus einer Auflösung sich
hat, was bei der Temperatur, welche die
letzt angenommen hat, nicht in ihr aufge-
nn. Da das Festwerden von der Tempe-
ist, indem nämlich die Wärme, welche die
ert, ganz oder theilweise wieder von der
wird, welche bei dem Festwerden des
frei wird, so hängt es vom langsamen

ziehungskraft auch nach bestimmten Richtunge
die einzelnen Theile lagern sich regelmäfsig
bilden Krystalle und krystallinische Massen.
sigkeit, wenn sie fest wird, dagegen nicht
flüssig, ist sie weich oder zähe, so mufs ma
man Krystalle oder krystallinische Massen e
lange bei der Temperatur erhalten, bei welc
wird, damit die einzelnen Theile bei ihrer ge
schiebbarkeit gegen einander die nöthige Ze
sich regelmäfsig zu ordnen; so kann man die
gen der Kieselerde mit Kali und Thonerde
erhalten, z. B. den Idokras, verschiedene Glasso
man sie schneller erkalten, so bleiben die einze
ganz in der Lage gegen einander, wie im fl
stand, und man erhält glasige Massen, welche
von krystallinischer Bildung zeigen. Bei viel
zen, welche krystallisirt sind, in welchen al
zelnen Theile sich regelmäfsig an einander
ben, kann man Trennungen nach bestimmte
gen hervorbringen, und sie nach diesen Rich
ten. Diese Richtungen stehen mit der äu
im Zusammenhange, und sind gewöhnlich
Flächen parallel; sie finden sich in allen
Krystalls, und lassen sich in den klei
so weit nur unsere Instrumente eine T
machen, nachweisen. Die regelmäfsige

sgent, aus ein[illegible]webe von Krystal-
es schon beim Schwefel angeführt habe
lten sich Blei, Zinn, Silber, Gold und an-

Die Kraft, womit die einzelnen Theile
nennt man Cohaesionskraft; man hat sie
dafs man Stangen oder Drähte so lange
eschwert hat, bis sie zerrissen sind. Ein
$\frac{3}{10}$ Linie Durchmesser rifs bei $16\frac{1}{2}$ Pfd.,
von demselben Durchmesser bei $20\frac{1}{16}$ Pfd.,
von $\frac{1}{3}$ Linie Durchmesser bei 60 Pfd. Be-

n Substanzen findet, wenn man sie zusam-
sdehnt oder biegt, — beim Biegen wird ein
rpers ausgedehnt, der andere zusammenge-
ine Verschiebung der einzelnen Theile, we-
e bleibende, statt, der Körper kehrt, wenn
wandte Kraft aufhebt, ganz wieder in seine
urück; wie man dieses leicht mit einer Glas-
kann, welche man nahe bis zu dem Punkte
lchem sie bricht. Solche Substanzen nennt
men elastisch. Andere Substanzen dagegen
ganz wieder in die vorige Lage zurück, wenn
tet werden; überschreitet aber die Kraft, wo-
sdehnt oder zusammendrückt, eine gewisse
ändert sich ihre Form, sie werden länger
lem sich die einzelnen Theile gegen einan-

Das Gewicht, womit man einen Körper

oder Körpern von allen Dimensionen statt
wohl wenn sie zusammengedrückt oder aus
auch wenn sie an ihren Enden aufruhen und
belastet werden, so ist das Studium der Co
Elasticität für den Baumeister, den Mechanike
tenmann von grofser Wichtigkeit.

Biegt man einen Draht oder eine Stange,
schreitet dabei die Grenze seiner Elasticität,
fenbar die einzelnen Theile des gekrümmten K
mehr in derselben Lage gegen einander wie v
Theile sind also im festen Zustande gegen ein
schiebbar; so kann man eine Blei- und Kupf
einer dünnen Platte durch fortdauerndes Häm
platten. Die vollkommen elastischen Körper bes
Eigenschaft nicht; sie sind, sagt man, spröde.
dagegen, welche sich ausdehnen lassen, nennt ma
(geschmeidig). Die Dehnbarkeit ist bei den Me
grofser Wichtigkeit; Gold, Silber und Kupfer bes
Eigenschaft in einem sehr hohen Grade. Gold lä
zu einem Blättchen von $\frac{1}{200000}$ Zoll ausdehn
Beimengungen ändern diese Eigenschaft. Durch
dere Behandlung, durch schnelles oder langs
ten bei einer hohen oder niedrigen Temperat
sie gleichfalls sehr verändern. Bei verschiede
werde ich diese Eigenschaft bes[illegible]nders erw
Verarbeitung derselben zu den [illegible]ewöhnlich

er Metalle mufs man dieses Ausglühen
erholen.

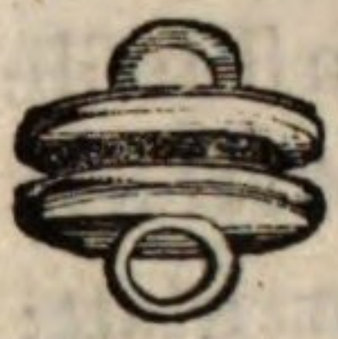
Substanzen findet vom Dehnbaren in's
ssige ein vollkommener Uebergang statt.
ei der gewöhnlichen Temperatur dehnen;
Rothglühhitze wird es weich und läfst sich
orm bringen. Zwei rothglühende Stücke
ler gelegt, lassen sich so zusammen kneten,
sammenhängende Masse bilden; man nennt
weifsen, welches vom weichen Zustande ab-
d daher bei den Metallen, bei denen die-
itt, nicht angewendet werden kann. Bei
chen Zustande, welchen das Selen bei 100°,
einer schwachen Rothglühhitze annimmt, ist
nhang der Masse noch so grofs, dafs diese
ch zu den feinsten Faden ausziehen lassen;
ung der verschiedenen Glasgefäfse ist durch
nd bedingt. Bei einigen Substanzen findet
Zustand nur innerhalb weniger Grade statt;
B. bei 0° spröde, bei 10° dehnbar, bei 15°
i 55° flüssig, bei anderen Substanzen dage-
mehrerer hundert Grade. Das Eisen fängt
ühhitze an weich zu werden, und schmilzt
chsten Temperatur, welche wir in unse-
rbringen können. Warum kleine Quan-
nden Bestandtheilen, die Cohaesion sehr

nung bei verschiedenen Temperaturen verschie
fel z. B. krystallisirt bei 111° in einer an
als bei 15°; die Schwefelkrystalle, welche m
erhalten hat, verlieren ihre Durchsichtigkeit
andere Anordnung der Theile in wenig Tag
man einen Krystall von schwefelsaurer Bitte
schwefelsaurem Zink in Oel bis zu ungefähr 4
merkt man, wie undurchsichtige Streifen in d
sichtigen Krystall sich verbreiten, bis er zulet
durchsichtig wird; zerbricht man ihn, so find
Innern ein ganz anderes Gefüge als vorher.
Krystalle von schwefelsaurem Nickel, welche i
leren Temperatur der Atmosphäre sich gebil
dem Sonnenlichte einige Tage hindurch aus, s
man beim Zerbrechen im Innern neugebildete
deren Form man bestimmen kann, und die ein
dere als die frühere ist. Bei einigen Substanzen
Erscheinung schneller, bei anderen langsamer
nichte Säure ist, frisch bereitet, durchsichtig
erst nach Jahren wird sie undurchsichtig, ohn
sammensetzung zu ändern. Diese Erscheinun
also von einer Veränderung der Anordnung
nen Theile gegen einander her, ohne daß
selbst flüssig wurde.

Wenn man ein Stück Eis [redacted] in Koh
und in einem verschlossenen Ge[redacted]fs bis zu

n. Man nehmt
so entstandene Verbindung behält die
andten Stückes bei; legt man ein solches
geschmolzenes Chlorsilber, und gießt
so verbindet sich das Eisen mit dem
sich im Wasser auf, und die Kohle, wel-
isen verbunden war, bleibt in der Form
ick. Auf ähnliche Weise bildet sich un-
asse von Afterkrystallen in der Natur; so
rystalle von der Form des Schwerspaths
r Baryterde) oder des Kalkspaths, welche
e bestehen; manchmal hat die Kieselerde
Schwerspaths so eingenommen, dafs die
nzende Flächen haben; manchmal aber auch
ganz deutlich aus einer grofsen Anzahl von
Quarzkrystallen, welche zusammengehäuft die
grofsen Schwerspathkrystalls bilden. Zuwei-
n die Bildung solcher Afterkrystalle errathen,
n ist dieses, da die Ursache dieser Bildung
beobachtet werden kann, unmöglich. Auf
e findet man kohlensaure Kalkerde, kohlen-
oxydul oder Kieselerde ganz in der Form
en Bildungen als Versteinerungen, z. B. ver-
z, ohne dafs auch nur die geringste Spur
n Materie noch vorhanden ist; auch hier-
cher Caementationsprocefs statt gefunden.
n diesen Versteinerungen sind die, welche
durch

Zerbrechen verzerrt worden sind, nicht so
hern kann, dafs diese Anziehung statt fin
kommner man aber ihre Oberfläche polirt,
haften sie, wenn sie auf einander gelegt we



men. Zwei Glasstücke von einem
Oberfläche haften, wenn sie mit
ganz eben geschliffenen Oberflächen
gelegt werden, so fest zusammen, dafs man
Kraft von mehreren Pfunden nicht von ei
nen kann. Auf die äufsere Seite jeder Gla
man nämlich eine Scheibe von Messing, welc
Ring versehen ist, aufkitten; den einen Ring
irgendwo an, und den andern beschwert m
Gewichten. Spiegelplatten, welche nach de
den Fabriken dicht an einander gelegt werden
sich zuweilen so innig mit einander, dafs sie
der von einander getrennt werden können,
brochen zu werden; denn auf der Oberfläch
Platte haften immer Stücke der anderen, we
gewaltsam von einander reifst. Wird die o
mit einem Diamanten gespalten, so geht
durch die übrigen hindurch, so dafs dies
ten eine vollkommen zusammenhängende Gl
und als solche sich verarbeiten lassen. Le
diesen Versuch mit zwei Bleischeiben a
ren Ränder man zwei frische ebene Flä

, verbunden worden waren.

gen, welche bei der Berührung
er Körper durch gegenseitige An-
rvorgebracht werden.

nziehung, durch welche die einzelnen Theile
ben Substanz zusammenhaften, findet gleich-
chemisch verschiedenen Substanzen statt;
splatte haftet an einer Quarzplatte. Der
en man mit den zwei Bleiplatten anstel-
gt eben so gut mit einer Bleiplatte und
; das Schreiben mit Kreide, das Zeich-
n, das Lithographiren, im Allgemeinen das
iedener Substanzen und unzählige andere
eruhen darauf. Je inniger die Berührung
Substanzen ist, um so stärker kann diese
enn man daher die eine Substanz im flüs-
auf den festen Körper bringt und darauf
ist die Verbindung manchmal so innig,
häsion der festen Substanz selbst über-
man z. B. Glas auf Glas vermittelst Sie-
nt sich zuweilen, wenn man die zusammen-
ke von einander zu reifsen versucht, nicht
Siegellack, sondern es werden Stücke aus
rausgerissen. Wenn man eine Glasscheibe
reicht, welcher, wenn er austrocknet, sich
, so haftet der Leim so fest am Glase, dafs

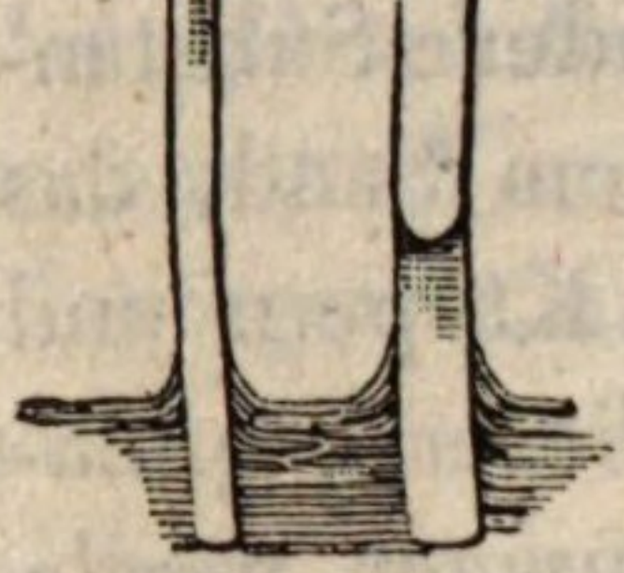
gleichen Körpern findet diese Reibung ge
stärksten statt, daher man zwei Maschinenth
sich gegen einander bewegen, aus zwei
Metallen macht, z. B. von Stahl und von M
Kitten und Leimen hängt also von dieser A
kleinen Entfernungen ab, ebenso das Beleg
gel, und gröfstentheils auch die Anwendu
tels; beim Löthen dagegen, beim Vergolde
und Verzinnen, worauf ich bei den Metalll
rückkommen werde, vereinigt sich das eine
Berührungsfläche entweder chemisch mit dem
es schmilzt damit zusammen. Auf den Mör
bei den Erdarten wieder zurückkommen.

Erscheinungen, welche bei der zweier Flüssigkeiten oder eine und festen Körpers durch gegen ziehung hervorgebracht werden.

Die Capillarität.

Die Kraft, welche man bedarf, um e
Fläche Wasser von einer andern zu trenn
kann man dadurch bestimmen, dafs man
Arm einer Waage, statt einer Schaale, eine
hängt, welche man mit der unteren Fläch
in Berührung bringt; man beschwert die Sc
mit Gewichten, bis die Glasplatte vom W

rfte, um bei S, vom Wasser losge-
, 59,4 Gramm. Das Gewicht, welches
asplatte und die Schaale in's Gleichge-
n, herunternehmen mufs, hatte folglich
las Wasser, welches an der Glasplatte
m Wasser im Gefäfse zu trennen; man
durch diesen Versuch die Cohäsion der
Nimmt man statt der Glasplatte eine Me-
eine silberne, welche man mit Quecksilber
Fläche amalgamirt (Amalgam nennt man
Verbindung des Quecksilbers mit anderen
nn man auf ähnliche Weise die Cohäsion
s bestimmen. Da die dünne Schicht Was-
eine Glasplatte benetzt hat, daran zu-
die Anziehung der Glasplatte zum Was-
als die Schwerkraft derselben, so kann
tzte Fläche von jeder Gröfse senkrecht
afs das Wasser sich davon trennte. Nä-
solche benetzte Glasplatten einander bis
nmten Punkt, und stellt sie in Wasser, so
zwischen in die Höhe; da es nur von dem
es die Glasplatten benetzt, in die Höhe ge-
ist die Höhe, bis zu welcher es steigt, ein
die Cohäsion des flüssigen Wassers zu be-
mt man statt zwei Platten ein Rohr, wel-
endig sorgfältig gereinigt und benetzt hat,
Wasser aus demselben Grunde darin in die



die Höhen sich umgekehrt wi
messer der Röhren verhalten
Rohr von einem Millimeter
steigt das Wasser bei 10°
in einem von $\frac{1}{10}$ mm. Durch
es bis 300 mm., und in einem Rohr von $\frac{1}{1}$
es bis 3000 mm. steigen. Die Dicke der
Glasröhren ist von keinem Einfluſs auf di
Wassers; diese Anziehungskraft findet also
nen Entfernungen statt. Bei gleichem Dur
Röhren steigt Wasser von allen Flüssigkeit
sten; in einer Röhre von $1^{mm},29$ Durchme
10° steigt Wasser bis zu $23^{mm},16$, Alkoh
specifischem Gewicht nur bis $8^{mm},19$, Te
$8^{mm},9$. Mit steigender Temperatur nimmt
Höhe ab; bei 2° steigt in einem Rohr von 1
ser bis $23^{mm},5$, bei 19° bis $22^{mm},8$. Die
Pflanzen, welche den Saft aus den Wurzeln
führen, haben einen Durchmesser, welcher
als $\frac{1}{100}$ mm. ist; schon aus diesem kleine
ser folgt, daſs der Saft mit groſser Kraft
steige. Je kleiner der Durchmesser eines R
geschwinder findet das Aufsteigen statt, un
unwahrscheinlich, daſs die Bewegungen,
dem Safte eingeschlossener Zellen bei der
deren Pflanzen bemerkt hat, von der in d

ssers durch Papier und andere Substan-
en des Wassers in feuchtem Sand, das
ssers von pulverförmigen Körpern und
n Thonsorten, rührt von dieser Capilla-
ie beiden letzteren Erscheinungen werde
er beim Verhalten der gasförmigen Kör-
en wieder zurückkommen; dafs die An-
ochte auf ihrer Capillarität beruht, habe
angeführt. Das Effloresciren und Krie-
entsteht gleichfalls durch Capillarität, eine
Salzes steigt an den Wänden der Ge-
ie Höhe, das Wasser verdampft, und das
setzt sich an die Wände an; zwischen
d dem ausgeschiedenen Salze kann nur
och höher an den Wänden in die Höhe
rend dieses sich oft wiederholt, kriecht die
den Rand der Gefäfse herüber, und wird
Hem das an den Wänden ausgeschiedene
Capillarität als ein Heber wirkt, aus der
en. Dasselbe, was zwischen den Wän-
usgeschiedenen Salze statt findet, wieder-
zwischen den einzelnen Theilen des aus-
alzes; das Salz efflorescirt. Die sogenann-
sind gleichfalls auf diese Weise gebildet.
die Theile einer Flüssigkeit keine andere
gegenseitige Anziehung Einfluſs, so würde

der Glasplatte und mit Quecksilber denselben wie mit Wasser (pag. 275.) an, so bedarf es einer gewissen Kraft, um die Glasplatte vom zu trennen; an der Glasplatte hängt jedoch Quecksilber. Auch dieser Versuch zeigt, dafs zwisc Quecksilber allerdings eine Anziehung statt aber die Anziehung der einzelnen Theile d bers zu einander gröfser als zum Glase s behält auch der Tropfen Quecksilber, wel Glasstabe hängen bleibt, seine runde Form b

eine Glaskugel auf Quecksi rund um die Kugel herum ber etwas ab und bildet eine abgerundete Ka rundung der Kante entsteht eben so durch der einzelnen Theile des Quecksilbers gegen der runde Tropfen, indem man jeden The als eine kleine Quantität Quecksilber anseh che auf Glas gelegt eine Kugel bilden wür Seite aber, wo sie mit dem Quecksilber kommt, mit diesem sich verbindet. Näh

Kugeln, welche auf Quec einander so sehr, dafs die Kanten des Quecksilbers, welches die einz umgiebt, zusammenfallen, so steht die Oberfläc silbers zwischen beiden Kugeln niedriger, fläche des übrigen Quecksilbers. Das Q

Versuch ausübt, werde ich gleich nachher
iesen Erscheinungen ergiebt sich gleich-
dafs eine Flüssigkeit, welche in einem
als aufserhalb, eine convexe, welche aber
steht, eine concave Oberfläche zeigt; für
all kann man mit einer hohlen Glaskugel,
f Wasser legt, und wovon das Wasser
rund herum in die Höhe gezogen wird,
mit einer Platte oder einem Glasrohr
ie ich so eben beim Quecksilber angeführt

Die Auflösung.

können bei zwei Flüssigkeiten, was die
elben gegen einander anbetrifft, eintreten.
der einzelnen Theile jeder Flüssigkeit ist
der einen Flüssigkeit zur anderen; Was-
ecksilber getröpfelt, bildet darauf Tropfen.
die Anziehung der einzelnen Theile der
it gegen einander ist gröfser, als die der
anderen, und in der anderen ist die An-
nzelnen Theile gegen einander geringer, als
der Flüssigkeit selbst zur anderen; Queck-
hwefelsäure, Wasser und Terpentinöl oder
lten sich so gegen einander; Terpentinöl
n Wasser keine Tropfen, sondern verbrei-

ten sich so gegen einander. Die meisten mis
jedem Verhältnifs, einige nur bis zu einem
Punkte mit einander, so z. B. kann Wasser
als 10 p. C. Aether aufgelöst enthalten; in
menge ist also die Anziehung der einzelne
einander gröfser, als die zu denen des Aeth

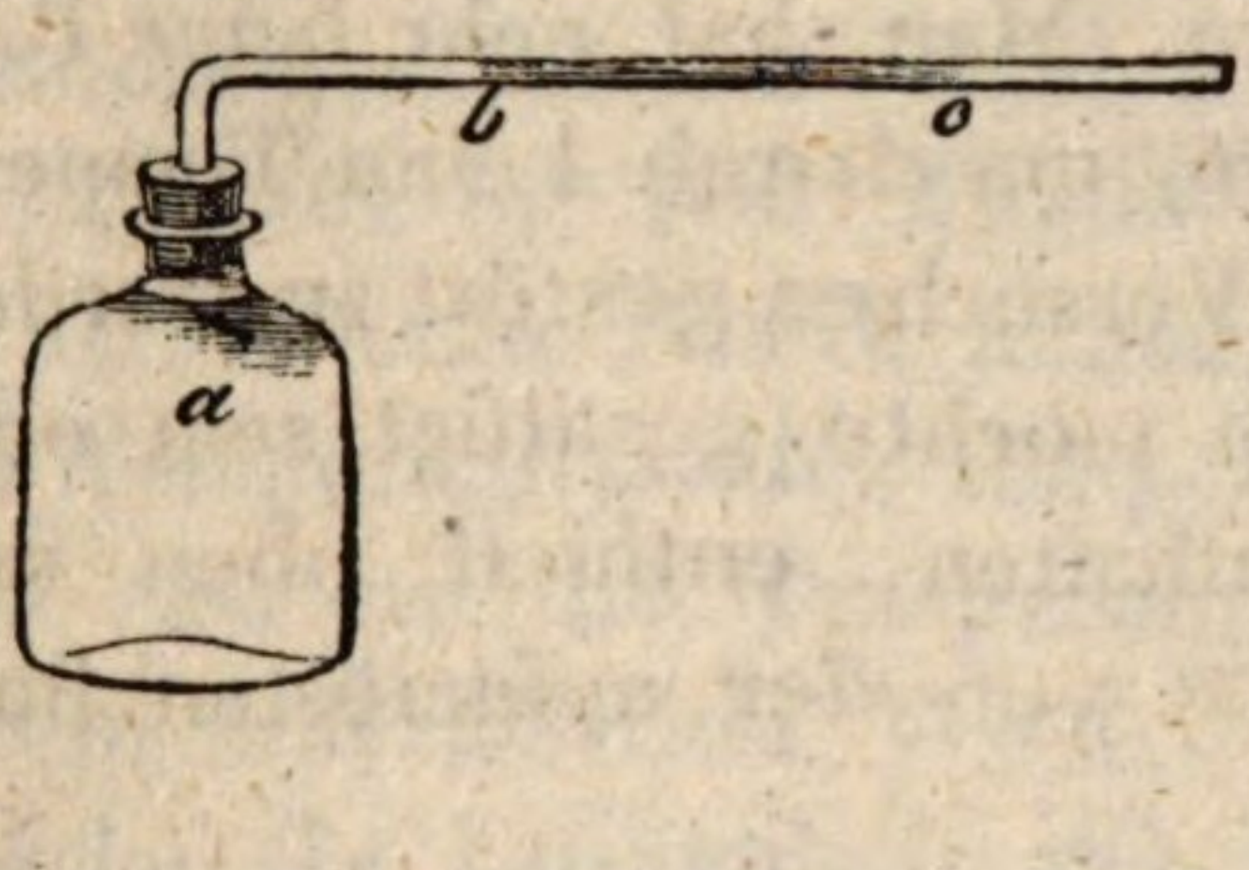
Dasselbe Verhalten, welches zwischen
keiten statt findet, tritt zwischen einem feste
gen Körper ein; ist sowohl in dem festen
die Anziehung der einzelnen Theile gegen ei
wiegend, so findet keine Benetzung statt; i
hung des festen Körpers zum flüssigen gröfse
einzelnen Theile des flüssigen gegen einander
feste Körper benetzt; ist aber die gegenseiti
des festen und flüssigen Körpers gröfser, al
hung der einzelnen Theile eines jeden ge
so entsteht eine innige Mengung beider, de
per wird flüssig, er wird aufgelöst, indem
Theile desselben sich zwischen die der Fl
einschieben und sich gleichförmig darin ver
den festen Körpern hat die Auflöslichkeit
so wie beim Aether und Wasser; wenn
keit so viel vom festen Körper aufgenomme
aufzulösen vermag, so nennt man sie gesä
sem Zustande ist daher das Anziehungsvermö
sigkeit zu dem festen Körper und der ein

gehört auch noch die, warum, da alle
auflösende Mittel für alle feste Kör-
ten, die festen Substanzen doch nur von
ner Flüssigkeit aufgelöst werden können.
r irgend ein anderes schmelzendes Metall
ungsmittel für viele Metalle dienen; Salze
cht auf. Wasser löst viele Salze und an-
n auf, aber keine Metalle. Einige Salze
löslich, und in Wasser unlöslich, andere
her als in Wasser; andere, z. B. schwefel-
, in Wasser und Säuren unlöslich; einige,
Kalkerde, sind in Wasser sehr leicht lös-
B. kohlensaure Baryterde oder Talkerde,

Alle diese Erscheinungen sind nur durch
elt worden; sie gehören zu den wichtig-
ten der Körper. Ich werde sie daher bei
späterhin noch besonders anführen.

chkeit der verschiedenen Substanzen in
wohl für wissenschaftliche Untersuchungen,
che Leben von grofser Wichtigkeit, und
uesten untersucht und für viele Substanzen
t. Werden zwei Flüssigkeiten mit einan-
o findet eine Verdichtung beider statt, und
entwickelt. Setzt man zu 53,939 Alkohol-
Theile Wasser dem Maafse nach, so findet
usammenziehung beider Flüssigkeiten statt,

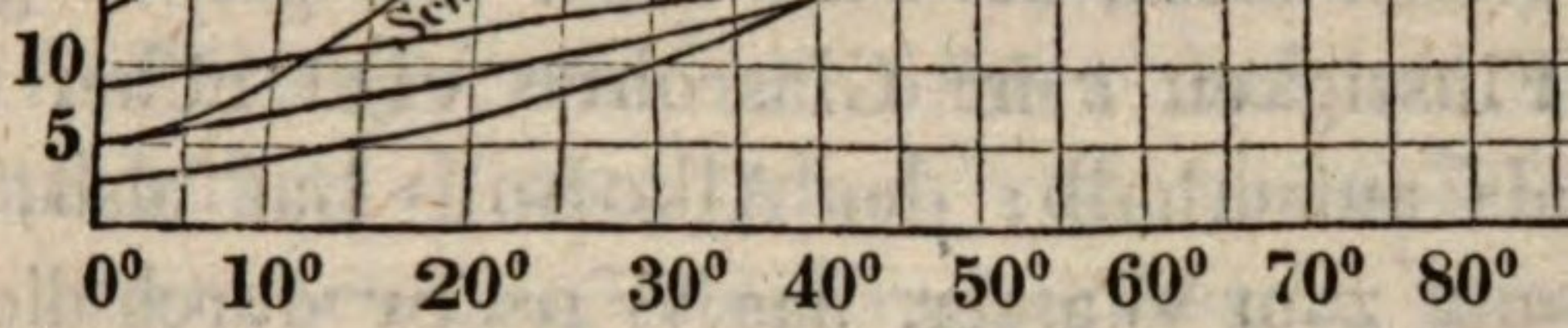
das Kochsalz vorher einnahmen; es findet al
sammenziehung statt. Man kann den Versuc



Glase *a* machen
Boden man die
gieſst hierauf d
mit Wasser, un
das Gefäſs mit
rohr, worin ma
pfen Wasser *a*
angebracht hat
Salz sich nach und nach auflöst, bewegt sic
zur Flüssigkeit hin. Bei der Auflösung des S
gegen findet eine Ausdehnung statt. Hierin
tig der Grund, weswegen die Substanzen be
lösung so verschiedene Quantitäten Wärme
indem das bloſse Kochsalz z. B. die Wärme
um flüssig zu werden bedarf, groſsentheils
hält, daſs durch die Zusammenziehung Wärm
Auſser dieser Quelle der Wärme, deren Ur
der Zusammenziehung annehmen, giebt es w
noch eine andere. Bei dem Befeuchten näm
derer Substanzen mit Wasser, Weingeist
Flüssigkeiten, findet eine Wärmeentwickelung
Entwickelung von Electricität statt, welche w
mit jener zusammenhängt; in den meisten F
sie nur $\frac{1}{4}^{0}$, $\frac{1}{3}^{0}$ bis $\frac{1}{2}^{0}$, und ist daher weni

eit vertheilt, als ein leichter. Quecksil-
efähr sechsmal schwerer als Wasser; der
er Quecksilberchloridauflösung enthält da-
als der obere. Man hat sehr lange Röh-
gen in Kellern, um durch keine Tempera-
während des Versuches gestört zu werden,
Flüssigkeit, sie mochte gesättigt sein oder
z aufgelöst enthalten, enthielt oben und
ieselbe Quantität von der aufgelösten Sub-

eratur hat einen grofsen Einfluſs auf das Lö-
des Wassers, so wie der Flüssigkeiten im
ei den meisten Substanzen nimmt es mit stei-
atur zu, z. B. Salpeter oder chlorsaures
eichter im warmen als kalten Wasser lös-
dagegen ist bei jeder Temperatur gleich
ser. Kalkerde ist sogar bei der gewöhn-
, als bei einer erhöhten; schwefelsaures
s Natron sind bei 33° am löslichsten. Je
nperatur von 33° unterhalb oder oberhalb
m so weniger kann in einer Auflösung von
enthalten sein. Das schweflichtsaure Natron
hnliches; bei diesen Salzen selbst werde ich
cheinung wieder zurückkommen. Am besten
n dieses Verhältnifs der Löslichkeit aus einer
Darstellung; die in der vorderen Reihe unter



einander angeführten Zahlen bedeuten die Me
zes, welche in 100 Theilen Wasser löslich
in der unteren Reihe neben einander angefü
die Temperaturgrade; die perpendiculären Lin
sich also auf die Temperatur, und die horiz
die in 100 Theilen Wasser lösliche Menge.
welche die Löslichkeit des Kochsalzes vorst
det die perpendiculären Linien immer an ders
und zwar bei 37; darnach sind in 100 Thei
also bei jedem Temperaturgrade, 37 Theile K
lich. Die Linie des Chlorbariums schneidet
diculäre Linie, welche 0° bezeichnet, bei 31,
55° entspricht, bei 45, und die, welche 110
bei 61; 100 Th. Wasser lösen demnach bei
Chlorbarium, bei 55° 45 Th., und bei 110°

Ein allgemeines Gesetz, wie mit der Te
Löslichkeit steigt, hat man bisher vergebens z
sich bemüht.

Setzt man zu einer concentrirten Auflösun
stanz in Wasser reines Wasser hinzu, so entzi
ben so viel von der aufgelösten Substanz, bis
mäfsig in der ganzen Flüssigkeit vertheilt ist,
schieht dies mit einer Kraft, die man sichtbar n

h steht, so wird nach einigen Tagen die
sigkeit *c* im Glasrohre viel höher stehen,
aufserhalb; der Alkohol hat also, durch
zum Wasser, das Wasser durch die Blase
aufgezogen, die dem Druck einer bestimm-
sigkeit das Gleichgewicht hält. Gieſst man
Glasrohr, und Alkohol in das Gefäſs, so
iger Zeit die Flüssigkeit *c* in der Glasröhre
fer als im Gefäſse. Dasselbe findet bei Auf-
sungen fester Körper in Wasser statt; gieſst
n z. B. in das Glasrohr *a* eine concentrirte
uflösung von Kupfervitriol, so steht nach
niger Zeit die Flüssigkeit im Glasrohr höher
im Gefäſs.

concentrirten Auflösungen tritt der Fall
beide mit einander gemengt werden, z. B.
zweier Substanzen in Wasser, die Anzie-
n zu dem Wasser, worin die andere auf-
überwiegend ist, dafs diese ausgeschieden
nan zu einer Auflösung von salpetersaurem
rsäure hinzu, so scheidet sich der aufgelö-
s; dasselbe findet mit einer Auflösung von
und Salzsäure statt. Die Auflösungen vieler
sser werden aus diesem Grunde von Alko-
nd die Auflösung von Harzen, von Jodkohle
Substanzen in Alkohol aus demselben Grunde

Ist die Löslichkeit in Wasser bei verschie-

solche Auflösung noch ein drittes und ein v
manchmal rührt dieses jedoch von einer Zers
Solche zusammengesetzte Erscheinungen könn
mannigfaltigste Weise modificirt werden, sie
von keinem allgemeinen Interesse; ich werde
bei den einzelnen Substanzen erst später anfü

Eine erhöhte Temperatur, wenn die fes
dabei löslicher ist, befördert die Auflösung ders
so das Kochen und Umrühren der Flüssigkeit
durch fortdauernd ein anderer Theil derselben
Substanz zugeführt wird; ferner das Pulverisi
sten Körpers, wodurch mehr Berührungspunk
Flüssigkeit entstehen. Am besten kann man
Kupfervitriol zeigen, weil die Auflösung de
färbt ist.

Um einen aufgelösten festen Körper wied
Auflösung, z. B. aus einer Auflösung in Was
halten, mufs man von der Flüssigkeit verdamp
im kalten und warmen Wasser gleich löslich,
er sich während des Verdampfens aus; ist er
löslicher, so dampft man die Flüssigkeit so w
sich Krystalle auszusondern anfangen, welche
eine Haut auf der Oberfläche bilden, und lä
Auflösung erkalten; von dem aufgelösten Kör
lisirt alsdann so viel, als bei der niedrigen Tem
niger darin löslich ist, heraus. Stellt man ein

stanssation versuchte Substanzen von
nnen beabsichtigt, gewöhnlich fremde Sub-
st. Läfst man eine Auflösung langsam kry-
rhält man grofse Krystalle, welche häufig
sie aus mehreren zusammengruppirt sind,
thalten, worin sich von der Mutterlauge be-
n herauskrystallisirten Körper recht rein zu
s man durch Umrühren während der Kry-
e Bildung grofser Krystalle verhüten. Beim
Salpeter und mehreren anderen Substanzen
dieses Hülfsmittel an.

Auflöslichkeit der festen Körper in Flüssig-

er Anziehung der einzelnen Theile der Flüs-
lenen des festen Körpers beruht, so folgt
wenn die Auflösung mit einer festen Sub-
rung kommt, welche gleichfalls eine Anzie-
aufgelösten Körper ausübt, dieser der Auf-
em aufgelösten Körper entziehen wird, noch
n selbst sich ausscheidet. Eine solche An-
insbesondere ein Stück oder ein Krystall
en Körpers aus, z. B. ein Salpeterkrystall
peterauflösung; denn die Cohäsion des Sal-
s und seine Bildung rührt von einer Anzie-
e zwischen den einzelnen Theilen des Salpe-
ndet, her. Legt man einen Krystall in eine
uflösung, und läfst diese langsam verdampfen,
e allmählige Ausscheidung so statt, dafs sich
nur

Fäden, welche man durch eine Zuckerauflö
krystallisirt der Zucker; an Stäben, welche
Eisenvitriol- oder Kupfervitriol-Auflösung leg
siren diese Salze; eben so setzen sich die Krys
ders an rauhe Stellen der Gefäfse an. Eine
haftesten Krankheiten, der Stein, entsteht auf d
indem nämlich, wenn von den schwerlöslich
zen, welche im Urin enthalten sind, sich et
dert, und dieses sich an das schon früher Aus
ansetzt, wodurch zuletzt ein grofser Stein,
sehr verschiedenen Schichten besteht, gebilde

Das Praecipitiren, das Filtriren, das Ex

Aufser durch Krystallisation scheidet ma
sigkeiten die aufgelösten Substanzen durch
chemische Operationen, durch die theils neue
gen entstehen, theils die aufgelösten Substan
werden, ganz oder theilweise aus. Die so
Unlöslichkeit ausgeschiedenen Substanzen sa
da ihr specifisches Gewicht gröfser als das
keit ist, auf dem Boden der Gefäfse, und sin
pulverförmig, flockig oder schwammig. Die
hen aus so kleinen Krystallen, dafs diese
nicht erkennbar sind; je weniger aber das P
Flüssigkeit unlöslich ist, um so deutlicher

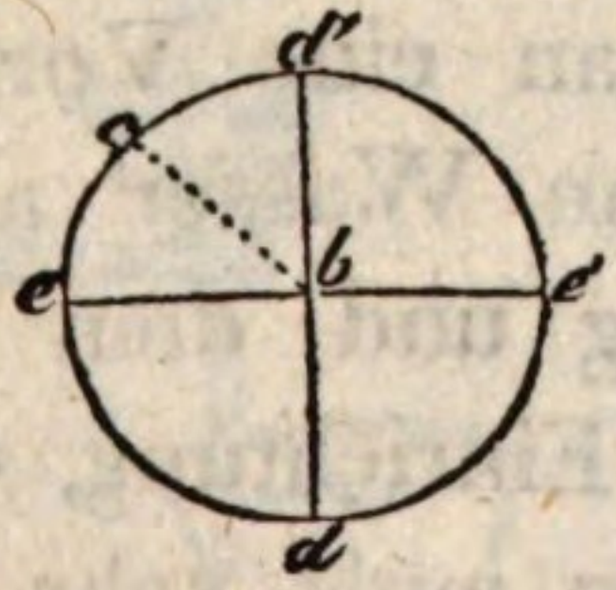
als gröſser vorausgesetzen kann, so erhält
rniger, und sie gehen alsdann um so we-
s Papier. Durch das Filtriren trennt man
ag von der Flüssigkeit; man wendet dazu
Substanzen an: Leinwand, wollenes Zeug,
für grofse Operationen, für genaue Versu-
schpapier. Nach einer runden Scheibe von
isenblech schneidet man das Papier aus; für
kleinere Filter wendet man Blechscheiben
lener Gröſse an. Da man gewöhnlich den
wenn man dessen Gewicht bestimmen will,
ersetzen, glühen und das Filtrum verbrennen
cht man nur für jede Blechscheibe das Ge-
em Filtrum, welches darnach ausgeschnitten
nen, aus diesem Gewicht berechnet man, wie
zurückläſst, indem man vorher bestimmt hat,
Asche das Papier giebt. Das schwedische
iebt nur $\frac{1}{2}$ p. C. Asche, da es mit fast ganz
er dargestellt wird, und verdient besonders
runde den Vorzug vor allen anderen. Die
ittene runde Papierscheibe schliefst, zwei-
ngelegt, genau an die Wände eines Trichters
ese unter 60° unten zusammenlaufen *).
pier legt man dicht an die Wände des Trich-
netzt es mit Wasser; giefst man die Flüssig-

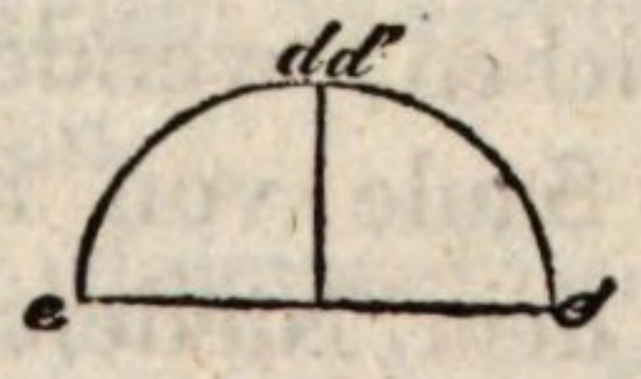
nan eine runde Papierscheibe zweimal zusammen, erst-

werden kann. Das Filtrum mufs dicht an
anliegen und keine Falten haben, damit
sene Wasser nicht durch den Niederschlag,
schen den Wänden des Trichters und des F
läuft. Um den Rand des Filtrums, und
liebig jede Stelle bequem a
können, bedient man sich
sche, einer Glasflasche nämli
Hälfte mit Wasser gefüllt w
ein Glasrohr, welches man
ausgezogen hat, mit einem
eingepafst ist. Kehrt man d
so verhindert die Capillarität des Rohrs das

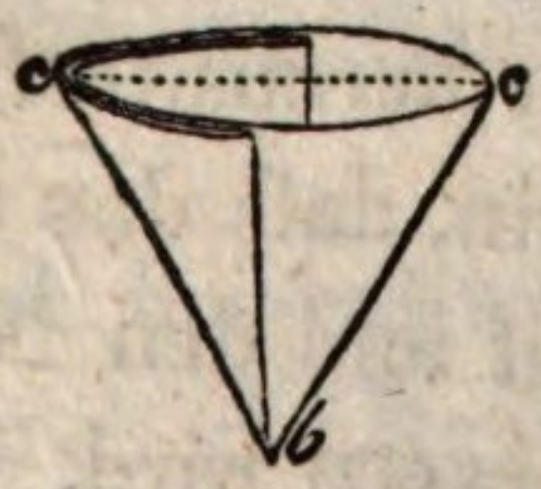
---

lich so dafs d auf d', dann dafs e' auf e fällt, und d





det sie, wenn ed, de' und $e'd'$ zusammengefaltet ble
ter, dessen Rand halb so grofs, als der Rand der S
Hälfte derselben $de'\,d'$ eingesc
Durchmesser des Trichterrande
Halbmesser der Scheibe cb glei
ein gleichseitiges Dreieck, in v
Winkel 60° beträgt.

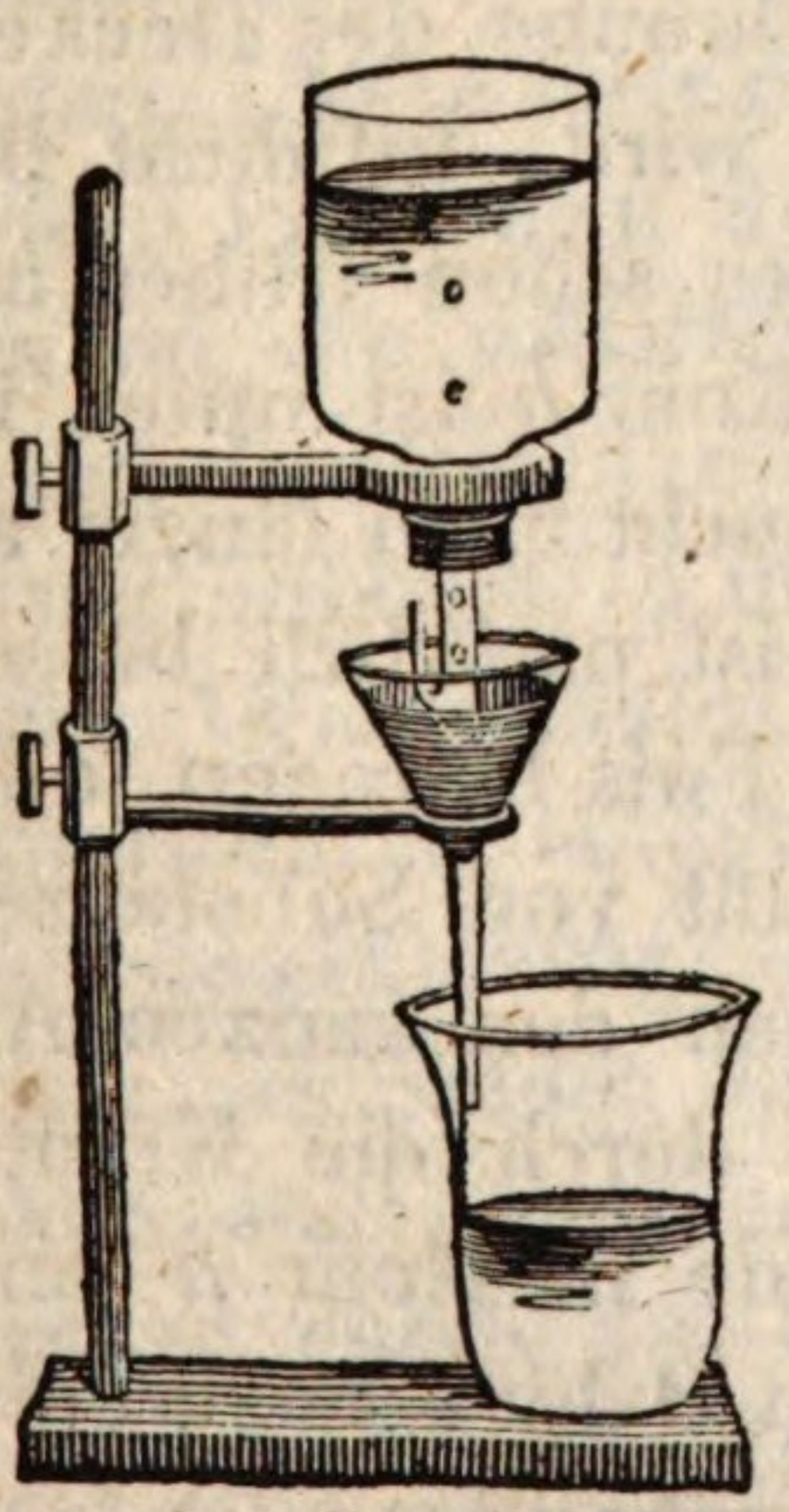


will, damit aus, spült den Niederschlag in
nn, wenn man stark in die Flasche ge-
den ganzen Niederschlag aufrühren.
wiederholten Aufgiefsen von Wasser auf
lag findet eigentlich nur mehr oder weni-
innen der im Niederschlage und Filtrum be-
flösung statt; giefst man das erste Mal drei-
nes Wasser auf's Filtrum, als die zurück-
uflösung beträgt, so wird die Flüssigkeit, wel-
em Ablaufen zurückbleibt, noch $\frac{1}{4}$ von den
en der zurückgebliebenen Auflösung enthal-
man zum zweiten Male wieder eben so viel
er darauf, so bleibt nach dem Abfliefsen nur
er Bestandtheile zurück. Man mufs also,
folgt, viele Zeit anwenden, um einen Nie-
lkommen auszuwaschen; um dieses schnell
erreichen, wendet man eine Vorrichtung
eine Säule von reinem Wasser allmählig
g aus dem Niederschlag und dem Filtrum
er Hauptvortheil dieser Einrichtung, welcher
niker, der häufig filtriren mufs, sehr wichtig
arin, dafs der Stand des Wassers im Trich-
rselbe bleibt, indem aus einer Flasche, wel-
zu anwendet, nur dann Wasser herausfliefsen
ieser niedriger wird; ferner darin, dafs das un-
de Wasser, ohne die Flüssigkeit und den Nie-
richter zu bewegen, langsam ersetzt wird. In

so
ser
Luf
hat;
b ei
spre

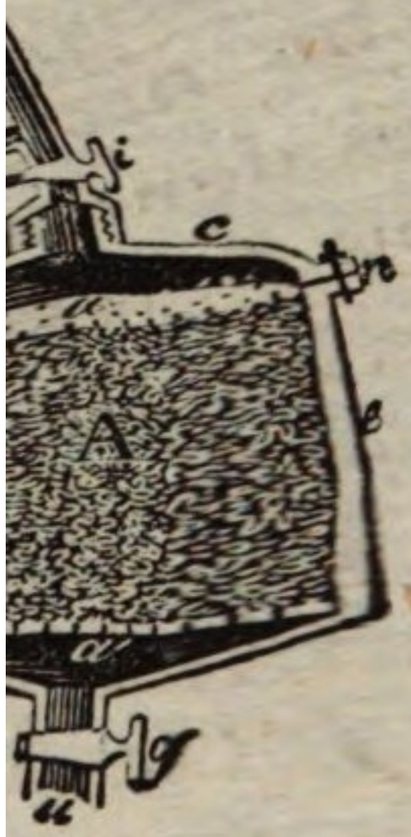
und be
durch

wird, und die Capillaritä
das Abfliefsen des Wasse
Taucht man die Spitze
so wirkt die Capillarität von *a* nicht mehr, u
ser fliefst aus der Flasche heraus, bis nach
Luft so verdünnt wird, dafs der Druck der at
Luft das Wasser in dem Rohre *d* bis *b* he
hat; fliefst noch mehr Wasser heraus, so tri
b ein, und eine Blase steigt in die Höhe, w
sprechende Menge Wasser ausfliefst. Die O



man so grofs gemacht,
pillarität nur das Eindri
zuläfst, wenn der Sta
sers im Trichter etwas
Spitze *a* ist; hierdurch
derselbe Wasserstand i
halten.

Auf demselben Grun
chem man bei dieser A
methode ausgegangen is
schiedene Operationen
fsen ausgeführt werd
spiel das Decken des
ches ich bei diesem an
und besonders das Extrahiren vegetabilisch
durch die Realsche Presse. Diese besteht a



das obere Sieb *a*. Auf den obe-
ren Rand des Cylinders wird der
Deckel *c* mit seinem Rande durch
mehrere Schrauben luftdicht auf-
geschroben; zwischen beide kann
man eine ausgeschnittene Pappe
oder Tuchscheibe legen, damit sie
sicherer auf einander schliefsen.
Auf diesem Deckel wird das lange
Rohr *h*, welches unten einen Rand
hat, vermittelst einer Hülse, wel-
che auf die Schraube des Deckels
aufgeschroben wird, luftdicht be-
hnliche Weise, wie ich es schon früher an-
(pag- 230.). Das lange Rohr *h* ist unten im
astens *b* befestigt; es braucht nicht länger als
ein, eine gröfsere Länge ist natürlich besser.
es Cylinders kann einen Fufs betragen, oder
eniger, nach der Quantität von Substanzen,
ausziehen will. Füllt man den ganzen Ap-
Vasser, so wird dasselbe durch die Kräuter
es Drucks der Wassersäule im Rohr *h* lang-
gepreſst; öffnet man den Hahn *g* mehr oder
kann man die Flüssigkeit schneller oder lang-
fsen lassen. Indem auf diese Weise eine
sser hinter der andern durch die Substan-
gedrängt wird, findet kein Vermischen der

versinnlichen, dafs das Wasser in Schich
Pfunde die Kräuter durchdringe, und in
hätte man 60 Pfd. Kräuter hineingelegt, we
von 60 Pfd. Wasser einnehmen sollen; d
Wasser, welches durchgeht, zieht alsdann
eine neue Quantität aus, und jedes Pfun
wird so 60 mal mit einem anderen Pfunde
zogen. Will man die Substanzen, nachde
Wasser ausgezogen hat, mit Alkohol auszi
man den Hahn *o*, läfst das Wasser aus de
dem Rohre *h* ausfliefsen und giefst Alkoh
sten. Wie wenig eine Mengung der Flüss
det, kann man daraus leicht sehen, dafs
wenn die wäfsrige Auflösung durchgedrän
stige in der Stärke, wie sie aufgegossen w
fsen anfängt. Eine Einrichtung, vermittelst
der Wassersäule, durch eine Pumpe Wa
Substanzen hindurchgedrängt wird, ist be
so zweckmäfsig; das Durchpressen geschie
fsig, es findet dabei leichter eine Mengun
keit statt, und erfordert auch einen beson
wand durch das Pumpen.

In den meisten Fällen enthält die Flüs
ein fester Körper gefällt ist, die übrigen S
gelöst, oft jedoch fällt ein Theil davon m
schlage nieder. Wird eine Auflösung vo

erförmig
eine grofse Oberfläche darbietet, be-
antität derselben bemerkbar wird. Aus
e mufs diese Kraft in den Pflanzen, wel-
Bau ihrer Gefäfse eine grofse Oberfläche
onders von Einflufs sein, so dafs die Sub-
he daraus ausgezogen werden, nicht blofs
den müssen, sondern dafs auch die An-
womit sie von den Wänden der festen
rückgehalten werden, durch wiederholtes Be-

ersaure Baryterde wurde in ungefähr 10 Theilen Was-
ngefähr zur Hälfte mit Schwefelsäure gefällt, und so
bis der Niederschlag sich abgesetzt hatte; die klare
le abgegossen und abgedampft, und ihr Gehalt an
aryterde bestimmt. Dann wurde der Niederschlag
rückgebliebene Flüssigkeit gewogen, und nun das Ge-
rschlags, welcher filtrirt, ausgewaschen und geglüht
einem schwefelsauren Baryt bestand, bestimmt. Die
he durch Filtriren und Auswaschen des Niederschlags
war, wurde abgedampft, und der dadurch erhaltene
yt gewogen. Wird das Gewicht dieses salpetersau-
les schwefelsauren Baryts von dem Gewicht des Nie-
er dabei zurückgebliebenen Flüssigkeit abgezogen, so
Gewicht des reinen Wassers, welches in dieser Flüs-
war. Berechnet man aus dem ersten Versuch, wie
er Baryt in diesem Wasser aufgelöst war, so beträgt
Drittel von dem salpetersauren Baryt, welcher durch
alten wurde; so dafs also ein Drittel davon durch
ung des niedergefallenen schwefelsauren Baryts zum
aryt der Flüssigkeit entzogen worden war.

gelösten, als die der Flüssigkeit zu demselbe
gung, worunter dieses statt findet, ist erstli
schen dem Körper und der aufgelösten Su
haupt eine Anziehung statt finde, dann, dafs
Oberfläche darbiete.

Entziehung von Farb- und Riechstoffen aus sungen durch die Kohle und andere porö

Schon früher habe ich erwähnt, dafs m
balt und Nickel, wenn man ihre Oxyde mit
gas reducirt, im höchst fein vertheilten Zust
könne. Eine nothwendige Bedingung dazu
der der Körper selbst, noch das Oxyd bei
tur, bei welcher es reducirt wird, schmilzt
menbackt; man erhält alsdann, indem man
sten Theil (Atom) des Oxyds seinen Sauerst
ein Pulver, welches aus den kleinsten Thei
des Metalls besteht. Da diese auf jeden Fa
$\frac{1}{\tau\upsilon\upsilon\upsilon\upsilon\upsilon\upsilon\upsilon\upsilon}$ Zoll sind, so kann man durch
Rechnung finden, dafs die Oberfläche all
zelnen Theile eines solchen Pulvers, welch
eines Cubik-Zolls einnimmt, zusammengenc
stens 138,888 Quadrat-Fufs beträgt; eine s
nung kann natürlich nur dazu dienen, ein
von der Gröfse der Oberfläche eines Pulver

---

*) Die Oberfläche einer Kugel von einem Zol

als solche aufgelöst waren; so
de, z. B. Quecksilberoxyd, kry-
salpetersauren Salze durch Glü-
nämlich das Oxyd, welches aus
nach und nach ausgeschieden
ausgeschiedene an; so erhält
man die glühende und fliefsende
von Chloruran und Chlorkalium mit Wasser-

ch zur Oberfläche eines Würfels von einem Cubik-Zoll
r also 6 Quadrat-Zoll Oberfläche hat, wie $1 : \frac{6}{\pi}$; π ist
idirt durch seinen Durchmesser; bei dieser Rechnung
u 3 annehmen. Die Oberfläche der Kugel von einem
ser beträgt also ungefähr 2 Quadrat-Zoll. In einen
m Cubik-Zoll Inhalt geht nur eine Kugel von einem
sser hinein; nimmt man Kugeln von $\frac{1}{2}$ Zoll Durch-
hen acht hinein, wenn man sie so legt, dafs die
die Mittelpunkte verbinden, entweder einander pa-
pendiculär sind. Die Oberflächen der Kugeln ver-
einander, wie die Quadrate der Durchmesser, also
berfläche dieser kleineren Kugeln nur $\frac{1}{4}$ von der der
berfläche der acht Kugeln zusammen beträgt aber dop-
$\cdot \frac{1}{4}$)- Haben die Kugeln einen Durchmesser von $\frac{1}{4}$ Zoll,
n sie wie vorher hineingelegt werden, 64 hinein. Die
er dieser Kugeln beträgt $\frac{1}{16}$ $(\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4})$ Q. Z; die Oberfläche
genommen ist viermal $(\frac{1}{16} \cdot 64)$ so grofs als die der
Oberflächen verschiedener Kugeln, welche denselben
n, verhalten sich, wenn sie so, wie ich angeführt habe,
umgekehrt wie ihre Durchmesser.

denen Kohle von einander entfernt; wie dies
wenn man vegetabilische Substanzen mit Pulv
Bimsstein oder anderen Körpern dieser Ar
verschiedene Arten Braunkohle, worin erdig
wie ich dies bei der Alaunfabrikation weitl
ren werde, schon auf's innigste mit der B
mengt sind, verkohlt; besonders aber ist di
wenn Knochen verkohlt werden, welche hau
phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk b
fein vertheiltesten erhält man jedoch die
man die stickstoffhaltige Kohle, welche na
kohlen thierischer Substanzen zurückbleibt
saurem Kali schmilzt; es bildet sich alsda
Temperatur, bei welcher die schon vorher g
nicht mehr schmilzt, Cyankalium, indem de
stoff entzogen wird, und diese bleibt bei
des Cyankaliums in dem fein vertheiltesten
rück. Alle die Substanzen, zu welchen d
gröfsere Anziehung ausübt, als das Wa
durch die Kohle ihren Auflösungen entz
indem sie sich an die Oberfläche der ein
der Kohle anlegen; eine solche überwiegen
der Kohle findet insbesondre zu organisch
Riechstoffen statt. Wird die rothe Flüss
man erhält, wenn man Fernambuckholz mi
zieht, oder wird rother Wein mit Kohle ge

ali wiederum
e Versuche über die entfärbende Kraft
schiedene Weise bereiteter Kohlenar-
us den Kohlen, welche mit kohlensau-
t worden waren, wurde das Kali mit
ogen; ein Gram. Kohle wurde genommen
gefärbten warmen Flüssigkeit unter fort-
mschütteln so viel in kleinen Mengen zu-
ie Farbe nicht mehr verschwand. Von einer
n Indigo, welche davon $\frac{1}{1000}$ enthielt, wur-
der vordersten Zahlenreihe (I.) von einer
n Rohzucker, welche 5 p. C. Zucker ent-
ler zweiten Reihe (II.) angeführten Quanti-
; in der dritten Reihe (III.) ist das relative
rmögen der Kohlenarten, wenn man das der
als Einheit annimmt, für die Indigoauflö-
der vierten (IV.) für die Zuckerauflösung

Kohlensorten.	I.	II.	III.	IV.
	Gr.	Gr.		
ohle	32	9	1	1
ruſs	128	30	4	$3\frac{1}{3}$
ereinigter Pottasche geglüht . .	550	90	17	10
ersetzung v. essigsaur. Kali erh.	180	40	5,6	4,4
t gereinigter Pottasche verkohlt	340	80	11,9	8,9
horsaurem Kalk verkohlt . .	380	90	11,9	10
m. Chlorwasserstoffsäure ausgez.	60	15	1,9	1,7
mit Chlorwasserstoffsäure ausge-				
achher mit Pottasche geglüht .	1450	180	45,3	20
nigter Pottasche verkohlt . . .	1600	180	50	20

den dann in einen Ofen gestellt und durch
feuer erhitzt. Die verkohlten Knochen wer
nen Mühlen gemahlen. Die Knochenkohle
wandt werden, um die braunen Substanzen
rohen Salpeter, die Weinsteinsäure, Bernst
viele Extracte färben, wegzunehmen; ihr Ha
ist jedoch zum Entfärben des Zuckers, wor
Zucker selbst zurückkommen werde.

Holzkohle besitzt die entfärbende Kra
schen Kohle gleichfalls, jedoch in geringerem
verschiedene Riechstoffe wegzunehmen, wo
wenig Kohle bedarf, kann man sie vortref
den; sie entzieht flüchtige Oele ihren Auflösu
lich das Fuselöl dem Branntwein und die üb
Substanzen dem Wasser, welche darin durch
übergegangene organische Wesen entstehen.
wein und der Fäulnifs werde ich auf diesen
weitläufig zurückkommen. Um Wasser dur
Kohle trinkbar zu machen, wendet man ma
parate an; in mehreren Hauptstädten Europ
Paris, wo man das Flufswasser trinkbar mac
man Anstalten von grofsem Umfange zu diese
richtet. Eine einfache Vorrichtung besteht da
in einem grofsen Topf *b* einen kleineren *d* mi
den befestigt, und beide mit Kohlen füllt; z
Wände stellt man umgekehrt einen dritten To

…derum …
…che über die entfärbende Kraft
…ne Weise bereiteter Kohlenar-
…Kohlen, welche mit kohlensau-
…den waren, wurde das Kali mit
…ein Gram. Kohle wurde genommen
…en warmen Flüssigkeit unter fort-
…eln so viel in kleinen Mengen zu-
… nicht mehr verschwand. Von einer
…, welche davon $\frac{1}{1000}$ enthielt, wur-
…dersten Zahlenreihe (I.) von einer
…ucker, welche 5 p. C. Zucker ent-
…ten Reihe (II.) angeführten Quanti-
… dritten Reihe (III.) ist das relative
…der Kohlenarten, wenn man das der
…heit annimmt, für die Indigoauflö-
…ten (IV.) für die Zuckerauflösung

…ten.	I.	II.	III.	IV.
	Gr.	Gr.		
…	32	9	1	1
…	128	30	4	$3\frac{1}{3}$
…ttasche geglüht . .	550	90	17	10
…essigsaur. Kali erh.	180	40	5,6	4,4
Pottasche verkohlt	340	80	11,9	8,9
…Kalk verkohlt . .	380	90	11,9	10
…erstoffsäure ausgez.	60	15	1,9	1,7
…serstoffsäure ausge- …ottasche geglüht .	1450	180	45,3	20
…che verkohlt . . .	1600	180	50	20

…kittet, dafs die
…chen können, a
…den dann in ein
…feuer erhitzt.
…nen Mühlen ge
…wandt werden,
…rohen Salpeter,
…viele Extracte fä
…ist jedoch zum
…Zucker selbst zu
…Holzkohle
…schen Kohle glei
…verschiedene Ri
…wenig Kohle be
…den; sie entzieht
…lich das Fuselöl
…Substanzen dem
…übergegangene o
…wein und der Fa
…weitläufig zurückl
…Kohle trinkbar zu
…parate an; in meh
…Paris, wo man das
…man Anstalten von
…richtet. Eine einfac
…in einem grofsen Top
…den befestigt, und b
…Wände stellt man un

chen können, aber keine Luft hineintreten kann;
den dann in einen Ofen gestellt und durch ein F
feuer erhitzt. Die verkohlten Knochen werden a
nen Mühlen gemahlen. Die Knochenkohle kan
wandt werden, um die braunen Substanzen, wel
rohen Salpeter, die Weinsteinsäure, Bernsteinsä
viele Extracte färben, wegzunehmen; ihr Hauptve
ist jedoch zum Entfärben des Zuckers, worauf ic
Zucker selbst zurückkommen werde.

Holzkohle besitzt die entfärbende Kraft de
schen Kohle gleichfalls, jedoch in geringerem Grad
verschiedene Riechstoffe wegzunehmen, wozu m
wenig Kohle bedarf, kann man sie vortrefflich
den; sie entzieht flüchtige Oele ihren Auflösungen,
lich das Fuselöl dem Branntwein und die übelriec
Substanzen dem Wasser, welche darin durch in F
übergegangene organische Wesen entstehen. Beim
wein und der Fäulnifs werde ich auf diesen Geg
weitläufig zurückkommen. Um Wasser durch Hü
Kohle trinkbar zu machen, wendet man mancher
parate an; in mehreren Hauptstädten Europa's, z
Paris, wo man das Flufswasser trinkbar machen m
man Anstalten von grofsem Umfange zu diesem Zw
richtet. Eine einfache Vorrichtung besteht darin, d
in einem grofsen Topf *b* einen kleineren *d* mit sein
den befestigt, und beide mit Kohlen füllt; zwisch
Wände stellt man umgekehrt einen dritten Topf *c*.

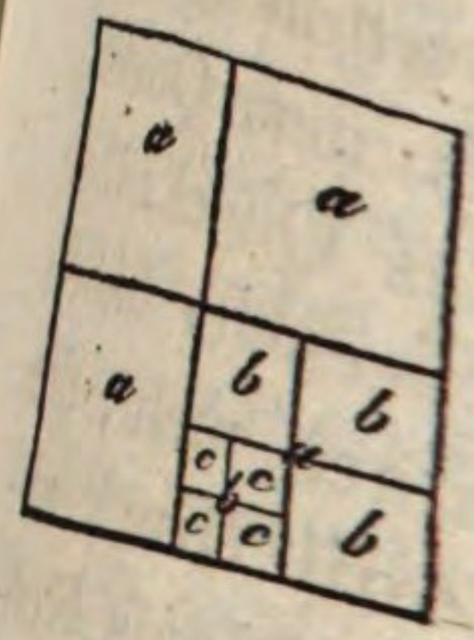
…man …n Wein …zunächst …me gefärbte …rbreitet sich …stoff abgegeben hat.

…welche durch die gegenseitige …sförmiger und fester Substan- …bracht werden.

…iger Substanzen durch feste Körper.

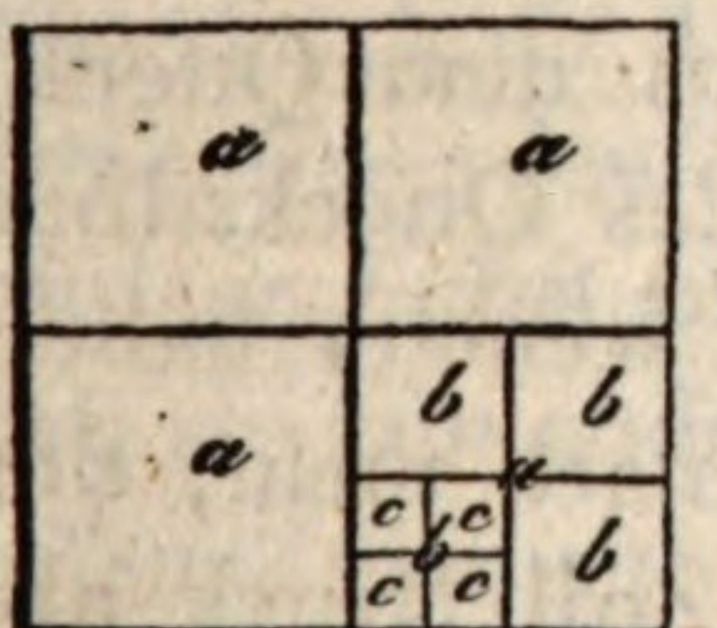
…gasförmige Substanzen zu den festen, …sigen, so ist an der Oberfläche eines …eine dünne Schicht der Gasart, wel- che ihn umgiebt, verdichtet, von der man annehmen mufs, dafs sie zunächst am Körper am dichtesten, ja sogar flüs- sig ist, wenn die Gasart durch einen geringen Druck tropf- bar-flüssig erhalten werden kann. Löscht man eine glü- hende Kohle unter Queck- silber aus, und läfst sie in einen Cylinder, welcher mit kohlensaurem Gas gefüllt ist,

Kohlensäure er… blofs von der K… Versuch kann m… Wie beim Verk… rückbleibt, wen… beibehält, eine g… eine solche Ver… man sich leicht … mit gegen einand…



wie die Cubik-W… wenn die Fächer… Fächer, welche d… mit 8 Fächern ve… pelt so grofse Ob… Kohle aus einem … Gröfse von $\frac{1}{2400}$ … angeführte Form an… nere Oberfläche ein… trägt, die Oberfläch… einer solchen Kohle… 100 Quadrat-Fufs …

Versuch kann man mit vielen anderen Gasarten a
Wie beim Verkohlen des Holzes die Kohle, we
rückbleibt, wenn sie die Form der Gefäfse des
beibehält, eine grofse Oberfläche darbietet, und
eine solche Verdichtung hervorzubringen verma
man sich leicht versinnlichen, wenn man einen
mit gegen einander rechtwinklichten Wänden sich
zogen denkt; berücksichtigt man



fsere Oberfläche desselben und di
der Wände nicht, so verhalten sich
schiedenen Kasten, welche mit ei
gleichen Anzahl gegen einander rec
lichter Wände durchzogen sind, di
flächen der Wände zusammengen
wie die Cubik-Wurzel aus der Anzahl der Fäche
wenn die Fächer gleich grofs sind, wie die Sei
Fächer, welche durch die Wände gebildet werde
mit 8 Fächern versehener Kasten bietet daher ei
pelt so grofse Oberfläche dar, als ein leerer.
Kohle aus einem Holze dargestellt, dessen Zell
Gröfse von $\frac{1}{2400}$ C. Z. haben, und bei denen
angeführte Form annehmen wollen, so würde, da
nere Oberfläche eines leeren Würfels 6 Quadrat-
trägt, die Oberfläche aller Zellen in einem Cub
einer solchen Kohle 14400 (6.2400) Quadrat-Zo
100 Quadrat-Fufs betragen. Diese Betrachtunge

	Maafs.
Stickstoffoxydul .	40
Kohlensäure . .	35
Sauerstoffgas . .	9,25
Stickstoffgas . .	7,5
Wasserstoffgas .	1,75

die Absorption vollständig erfolgt.
Druck, welches man leicht dadurch
n, dafs man das Rohr, worin man die
ten lassen, so weit aus dem Queck-
zieht, bis inwendig das Quecksilber
eht, als man an Druck weniger haben
e Kohle dem Maafse nach mehr, der
h weniger. Bei 27 Zoll Druck ab-
, bei $9\frac{3}{4}$ Zoll Druck 69 Maafs Koh-
igt, auf 27 Zoll berechnet, 25 Maafs.
atur, um so geringer ist gleichfalls
gen. Läfst man die Kohle in ein
edenen Gasarten treten, so nimmt
er so viel auf, als sie verhältnifs-
bsorptionsvermögen und nach der
ufnehmen sollte; dasselbe geschieht,
e, welche schon eine Gasart absor-
e bringt. Es hängt von der gröfsern
ität der letzteren ab, wie viel von
t ausgetrieben wird. Da das Was-
ungen gegen Gasgemenge zeigt, und
beim

Kohle mit grofsen Zellen, z. B. Korkkohle, a
keine bemerkbare Quantität irgend einer Gasart;
Kohle, welche gröfsere Zellen als Buchsbaumko
verdichtet kaum halb so viel als diese. Die Abs
der Gasarten hängt zwar bei denselben zelligen Sub
von der Gröfse der Oberfläche ab, allein bei verschi
Substanzen ist gleichfalls die Natur derselben von
wie dieses bei allen den angeführten Erscheinunge
che durch die Anziehung in kleinen Entfernungen he
bracht werden, der Fall ist. So werden die Gasar
einigen Substanzen in ganz anderen Verhältnissen
tet, als von anderen; poröses Holz z. B. verdichtet
nifsmäfsig mehr Wasserstoffgas, als andere Gasarte
ses ist auch unstreitig der Grund, weswegen die
ten nicht in demselben Verhältnifs absorbirt werd
sie durch Druck leichter tropfbar-flüssig erhalten
können; obgleich im Allgemeinen die Gasarten,
durch Druck tropfbar-flüssig erhalten werden könne
stärker als die anderen absorbirt werden.

Bei dieser Absorption der Gasarten wird,
jeder anderen Verdichtung derselben, Wärme fre
Thermometer, dessen Kugel in eine Kohle, welche
saures Gas absorbirt, gesteckt wird, steigt um
Grade; wird die absorbirte Gasart aus der Kohle u
Luftpumpe, oder durch eine andere, welche in ge
Quantität absorbirt wird, ausgetrieben, so sinkt da

rschei
gas und
eintreten läfst; es entsteht näm-
Wasser wird gebildet und Schwe-
o dafs also durch die gleichzeitige
r Gasarten eine chemische Verbin-
ündung hervorgebracht wird. Diese
on früher zur Erklärung der Pyro-
benutzt worden, und bildet einen
g zur Entzündung des Wasserstoff-
s durch poröses Pulver, von dem man
ersuche gefunden hat, dafs es Gasarten,
toffgas, in grofser Menge verdichtet.
lebschiefer, Asbest, Hydrophan, Gyps,
bsorbiren, wenn sie unter der Luft-
cht werden, auf ähnliche Weise wie
dasselbe findet bei vielen pulverför-
, doch sind manche Erscheinungen,
letzteren, z. B. warum eine Kohle
sorptionsvermögen verliert, noch nicht

r, als diese Erscheinungen, sind die,
ulverförmige Substanzen zeigen, wenn
che bei der gewöhnlichen Temperatur
rübrung kommen, z. B. mit Wasser-
Dämpfen dieser Art. Kohle, wel-
it lang ausgesetzt bleibt, gewinnt 10
icht, indem sie Wassergas aus der
zu tropfbar-flüssigem Wasser ver-

eugung
kern vorgezoge
quantität, welc
als latente W
wandt wird.
Weise rasch a
geglühtes Pulve
schen Versuche
erde, nur kurze
stehen, so nimm
ches Pulver, v
war, in einem a
kann man Wass
setzen sehen.
Weise Wasser
Wurzeln der P
es regnet. Hol
hen aus der Lu
Wassergas gesä
aufquillen. Ein
nach ihrem Was
bei trockner Luf
dagegen straff w
der Art, wie das
ren, dem Fischbei
findet die Absorpti
Schwamm einsauge
da sie dadurch ver
wenden kann. Be

quantität, welche bei ihren Verbrennungen erze
als latente Wärme, um Wasserdampf zu bild
wandt wird. Pulverförmige Körper ziehen au
Weise rasch aus der Luft Wassergas an. Läfst
geglühtes Pulver, ein Fall, welcher sehr häufig b
schen Versuchen statt findet, z. B. Kieselerde od
erde, nur kurze Zeit der Luft ausgesetzt auf de
stehen, so nimmt es an Gewicht zu; erhitzt man
ches Pulver, welches längere Zeit der Luft a
war, in einem an einem Ende zugeblasenen Gla
kann man Wassertropfen an die kälteren Theile
setzen sehen. Ein thonigter Boden verdichtet a
Weise Wassergas aus der Luft, so dafs dad
Wurzeln der Pflanzen feucht erhalten werden, o
es regnet. Holz und andere Substanzen dieser
hen aus der Luft, selbst wenn sie auch nicht
Wassergas gesättigt ist, so viel Feuchtigkeit an,
aufquillen. Ein Seil zieht aus der Luft verhältn
nach ihrem Wassergehalt Wasser daraus an, so
bei trockner Luft schlaff gespannt ist, bei feuch
dagegen straff wird; dieses Zusammenziehen ri
der Art, wie das Seil verfertigt ist, her. Bei d
ren, dem Fischbein und anderen Substanzen di
findet die Absorption von Wasser, welches sie
Schwamm einsaugen, so regelmäfsig statt, dafs
da sie dadurch verlängert werden, als Hygrom
wenden kann. Bei *a* befestigt man das Haa

ühtem Chlorcalcium, welches we-
seiner grofsen Verwandtschaft zum
asser die Luft darin so vollkommen
möglich austrocknet; den Punkt am
reise, worauf der Zeiger alsdann zeigt,
0°. Hierauf legt man das Instrument
sen Wände stark mit Wasser ange-
die Luft darin sich mit Feuchtigkeit
kann; das Haar verlängert sich nun,
Kreise, worauf der Zeiger alsdann
n mit 100°. Aus einer Tabelle, wel-
lenen physikalischen Lehrbüchern fin-
en Graden, welche dieses Hygrometer
emperatur der Luft finden, bei wel-
e Luft mit der Feuchtigkeit, welche
t ist, oder wie viel Wassergas sie
Uebrigens hat man für solche Hy-
ine Substanz gefunden, welche nicht
mit der Zeit verändert würde, so
eter dem früher erwähnten nachsteht
nliche Weise, wie der Wasserdampf,
Dämpfe von porösen Körpern ver-
und Alkoholdampf. Leicht bemerk-
den Substanzen, welche stark rie-
den Gasarten, welche beim Taback-
und die man lange Zeit hindurch in
und dem Papier noch durch ihren

Nimmt man ein l
tes, unter der L
es keine Luft ha
so bemerkt man,
dem Microscop z
schafft hat, denno
sich entwickeln.
silber gefülltes R
Trichter, dessen
bis auf den Bode
welches mit Was
der Luft getrockn
den Theil des R
ten ist, also den
von Luftblasen st
ersten Versuche
der Oberfläche
ist also in jede
das Quecksilber
Glase getrennt
arten, welche,
Cylindern, Rö
von der Luft
der äufseren L
von Wassersto
mit Quecksilbe
bare Quantität

tes, unter der Luftpumpe erkaltetes Quecksilber
es keine Luft hat aufnehmen können, in das Ro
so bemerkt man, dafs, wenn man auch sorgfältig
dem Microscop zu entdeckende Luftblase vom Glas
schafft hat, dennoch beim Auskochen Luftblasen v
sich entwickeln. Hat man dagegen ein solches m
silber gefülltes Rohr ausgekocht, und giefst m
Trichter, dessen Spitze so lang und dünn ist,
bis auf den Boden des Rohrs geht, Quecksilbe
welches mit Wasser und Luft geschüttelt, und
der Luft getrocknet worden war, so findet, w
den Theil des Rohrs, worin dieses Quecksilbe
ten ist, also den unteren, auskocht, keine Entw
von Luftblasen statt. Die Entwickelung von Bla
ersten Versuche rührte demnach von Luft her, w
der Oberfläche des Glases verdichtet worden w
ist also in jedem mit Quecksilber gefüllten Gl
das Quecksilber allenthalben durch eine Luftsch
Glase getrennt, und es stehen die verschieden
arten, welche, vermittelst Quecksilbers, in umg
Cylindern, Röhren, oder anderen gläsernen A
von der Luft abgesperrt sind, durch diese Sc
der äufseren Luft in Verbindung. Daher kömmt
von Wasserstoffgas, welches in einem getheilte
mit Quecksilber abgesperrt wird, in kurzer Zeit
bare Quantitäten entweichen (in vier Tagen z

von keinem Einflufs bei den ge-
nen ist, welche man innerhalb eines
tellt. Bei einigen Instrumenten je-
Barometer, ist dieser Umstand sehr
Je nachdem durch Auskochen die
cksilber gefüllten Barometerrohr voll-
wird, verschwindet die Convexität
äche; sie wird horizontal und zuletzt
alsdann das Glas eben so zum Queck-
er verhält, und nur jene dünne Luft-
t, weswegen Quecksilber und Wasser
on zum Glase anbetrifft, so verschie-
Beim Barometer stellt sich nach eini-
cht wieder ein, indem ganz allmählig
asrohrs die atmosphärische Luft sich
a es steigt nach einiger Zeit im Ba-
hinauf, dafs man beim Neigen des-
ıtliche Luftblase bemerkt. Man hat
adurch abgeholfen, dafs man einen
ozu das Quecksilber gröfsere Anzie-
ıt, entweder beim Gefäfsbarometer
der beim Heberbarometer etwas un-
tandes des Quecksilbers im offenen
oder einkittet; man unterbricht da-
ang mit der äufseren Luft.
Substanzen an ihrer Oberfläche

dafs sie damit fa
kalium, kohlensa
und viele andere
Feuchtigkeit an,
Anziehung hört
auf, als bis die
bestimmtes Gleich
sung gesetzt hat.
lösliche Substanz
von ihrer Anzieh
sermenge ab, wel
tur und einem be
Wird ein tr
überwindet die
der einzelnen Th
in Wasser ein K
ziehung des auf
überwunden wer
also bei einer
Flüssigkeit. So
von
—
—
Je verdünn
sich ihr Kochp

kalium, kohlensaures Kali, chlorwasserstoffsaure
und viele andere Substanzen ziehen aus der Luf
Feuchtigkeit an, dafs sie sich darin auflösen, u
Anziehung hört auch bei der Auflösung selbst n
auf, als bis die Feuchtigkeit der Atmosphäre sic
bestimmtes Gleichgewicht zu der Wassermenge d
sung gesetzt hat. Wie viel Wasser also eine in
lösliche Substanz der Luft entziehen kann, hän
von ihrer Anziehung zum Wasser, theils von d
sermenge ab, welche sich bei einer bestimmten T
tur und einem bestimmten Druck in der Luft b

Wird ein tropfbar-flüssiger Körper gasfö
überwindet die hinzukommende Wärme die A
der einzelnen Theile der Flüssigkeit gegen einan
in Wasser ein Körper aufgelöst, so mufs auch
ziehung des aufgelösten Körpers gegen die Fl
überwunden werden; der Kochpunkt der Flüssigk
also bei einer Auflösung höher sein als bei de
Flüssigkeit. So kocht eine gesättigte Auflösung

von	Kochsalz	bei 109°,0
—	Salmiak	— 114 ,4
—	Salpeter	— 115 ,6
—	kohlensaurem Kali	— 140

Je verdünnter eine Auflösung ist, um so mel
sich ihr Kochpunkt dem des Wassers; beim C

einen kupfernen Kessel, welcher durch untergelegtes Feuer erwärmt wird, stellt man für diesen Zweck die Schaale oder den Kessel *c* mit einer Flüssigkeit, z. B. mit einer Auflösung vegetabilischer Substanzen in Wasser, hinein; hat die Chlor- eine bestimmte Concentration, so ver- er mehr, alle Wärme, welche ihr mit- t das hineingestellte Gefäfs und wird s darin enthaltenen Wassers verwandt. rheit ist der untere Kessel mit einem rch den man den inneren Raum des- es für nöthig hält, mit der Luft in kann. Auch kann in einen grofsen eine Auflösung von Chlorcalcium er- efäfse von Porcellan, Glas oder an- dieser Art hineinstellen, um denselchen.

rmiger Substanzen durch flüssige Körper.

welche Gasarten an der Oberfläche et, bewirkt natürlich auch eine Ver- der Oberfläche flüssiger Substan- sigkeit aber die einzelnen Theile ringen die Gasarten darin ein, sie

tet, welche einen bar-flüssig zu we rück*stoss*ung des werden *daher einig* Flüssigkeiten absorb ser absorbirt fast serstoffsäure, vom dichtet eine conc 120° noch eine welcher also be zusehen ist, un ser, womit sie hat, verdichtet Wasserdampf Temperatur ist, einer Gasart ab che diejenigen vom Wasser abs allgemeines Gese gleich anführen w chemische Verwa Flüssigkeit mit ei nungen bei den den Chemiker sel säure und das A Gasarten jedoch gleiches Maafs

bar-flüssig zu werden, bei denen also eine gröf
rückstofsung der einzelnen Theile zu überwinden
werden daher einige Gasarten in sehr grofser M
Flüssigkeiten absorbirt, einige nur in sehr geringe
ser absorbirt fast die Hälfte seines Gewichts C
serstoffsäure, vom Stickstoffgase nur $\frac{1}{200}$. Eb
dichtet eine concentrirte Auflösung von Chlorcal
120° noch eine grofse Menge Wasserdampf v
welcher also bei dieser Temperatur als eine G
zusehen ist, und Schwefelsäure, welche schon d
ser, womit sie sich chemisch verbindet, aufg
hat, verdichtet bei 120° noch eine gleiche Gewic
Wasserdampf von dieser Temperatur. Je nied
Temperatur ist, um so gröfser ist die Quantität, w
einer Gasart absorbirt wird. Für die Erscheinun
che diejenigen Gasarten zeigen, die in grofse
vom Wasser absorbirt werden, hat man bisher n
allgemeines Gesetz gefunden, ja es ist sogar,
gleich anführen werde, nicht unwahrscheinlich,
chemische Verwandtschaft zwischen der Gasart
Flüssigkeit mit einwirken könne; ich werde daher
nungen bei den Gasarten selbst, von denen me
den Chemiker sehr wichtig sind, wie die Chlorwa
säure und das Ammoniak, weitläufiger anführen.
Gasarten jedoch, von denen das Wasser unge
gleiches Maafs oder weniger absorbirt, existirt

ständig
einer niedrigeren Temperatur als
er vollständig. Die Gasarten, von
mehr als $\frac{1}{7}$ dem Maafse nach auf-
mit Quecksilber gefülltes Rohr von
Durchmesser steigen, schüttelt sie mit
che man darauf hineinbringt, und be-
Tagen, wie viel von der Gasart ab-
Mit den Gasarten aber, von denen
weniger als $\frac{1}{7}$ absorbiren, füllt man eine
ecksilber ganz an; aus dieser Flasche
Theil, z. B. ungefähr $\frac{1}{6}$, in eine andere
diese Quantität genau, und läfst nun in
e so viel von der Flüssigkeit, z. B. von
reten, bis das Quecksilber, welches die
sgelassenen Gases einnahm, wieder dar-
; hierauf wird das Wasser mit der Gas-
elt, und indem man die Flasche unter
nd wieder erum verschliefst, tritt so viel
Gas verschluckt war. Wie viel Gas
ingeht bestimmt man, indem man sie
r gefüllt wiegt; wie viel Wasser hin-
ist, bestimmt man durch die Quanti-
n in die zweite Flasche hat hinein-
e viel Gas dieses Wasser absorbirt
t des Wassers, welches in die Fla-
ch der Absorption unter Wasser

Schwefelichtsaures Gas	.
Schwefelwasserstoffgas	.
Kohlensaures Gas	
Stickstoffoxydulgas	.
Sauerstoffgas	. . .
Wasserstoffgas	. .
Stickstoffgas	. . .

Es folgt aus
ten, welche von z
in demselben Ve
birt Alkohol eb
dagegen das Do
ein, als die rein
tige und dickflü
als die dünnflüss
Löslichkeit der G
mit der chemische
schaften der Flüs
stehe, hat man
man gefunden, da
grofs der Druck a
Menge durch ein
stärkeren Druck,
ses Gesetz mit
schrieben habe (
Rohr a zuerst di
Wasser hineintrete
Weise den Druck

Schwefelichtsaures Gas . . .	4378,0		11577,
Schwefelwasserstoffgas . . .	253,0		606,
Kohlensaures Gas	106,0	67,0	186,
Stickstoffoxydulgas	76,0	29,0	153,
Sauerstoffgas	6,5		16,
Wasserstoffgas	4,6		5,
Stickstoffgas	4,2		4,

Es folgt aus diesen Versuchen, dafs die Gase ten, welche von zwei Flüssigkeiten absorbirt werde in demselben Verhältnifs stehen; an Stickstoffga birt Alkohol eben so viel wie Wasser, an Saue dagegen das Doppelte. Auflösungen saugen wen ein, als die reinen Flüssigkeiten, dagegen nehme tige und dickflüssige Substanzen nicht weniger als die dünnflüssigen. Mit der Temperatur ni Löslichkeit der Gasarten ab. Ein bestimmtes Ges mit der chemischen Zusammensetzung oder andere schaften der Flüssigkeiten die Absorption in Ver stehe, hat man bisher vergebens gesucht; dage man gefunden, dafs von einer und derselben Gas grofs der Druck auch sei, dem Maafse nach stets Menge durch eine Flüssigkeit absorbirt werde. F stärkeren Druck, als den der Atmosphäre, kann ses Gesetz mit einem Apparat, welchen ich fri schrieben habe (pag. 130.), zeigen, indem man Rohr *a* zuerst die Gasart, dann eine bestimmte Wasser hineintreten läfst, und auf die dort an Weise den Druck hervorbringt. Für einen ge

Druck ausserhalb wechseln mag,
tbindet sich, wenn die Flasche ge-
ese Weise bleibt im Champagner,
ersorten und anderen moussirenden
äure zurück, welche sich durch den
achdem die Flaschen schon verkorkt
entweicht erst unter Aufbrausen beim
Mineralwasser, welche bei einer nie-
r auf Flaschen gefüllt wurden, entwik-
effnen derselben bei der gewöhnlichen
Luft kohlensaures Gas unter Aufbrausen,
r bei einer niedrigeren Temperatur mehr
nimmt, als bei einer höheren.

oben angeführten Gesetz kann man leicht
viel von jeder Gasart eines Gasgemenges
sigkeit, welche damit in Berührung kommt,
Bestände die atmosphärische Luft z. B.
enge von $\frac{1}{2}$ Maafs Stickstoffgas und $\frac{1}{2}$
as, so würde, da jede dieser Gasarten
um die Hälfte verdünnt ist, von 100
Sauerstoff 3,25, und an Stickstoffgas
werden. In der Luft selbst ist die
uerstoffgases $\frac{100}{21}$, und des Stickstoff-
absorbirt 100 Maafs Wasser vom
ft 3,318 (4,2.0,79) Maafs, und vom
6,5 — 0,21) Maafs. Die Luft, welche
us dem Wasser erhält, das lange

nge, w
Kömmt eine F
einem verschlossen
einer Glocke, so
birt, dafs nach d
Verhältnifs zwisch
über der Flüssig
Bringt man eine
Sättigung absorbi
rührung, so treil
tität, welche ma
sigkeit davon zu
art aus. Von e
wenig zu absorb
einer in Wasser
so umgekehrt. 1
lensäure absorbir
stoffgas in Berüh
und nehmen nur
Dasselbe Ve
Flüssigkeiten zeig
Dämpfen und Fl
pfe vieler Subst
bracht, sich dar
ses Verhalten fin
schen den Wasse
schiedener Salze
keiten zeichnen

einem verschlossenen Raum in Berührung, z. B. einer Glocke, so wird von jeder Gasart so viel absorbirt, dafs nach dem angeführten Gesetz ein bestimmtes Verhältnifs zwischen den absorbirten Gasarten und der über der Flüssigkeit befindlichen Gemenge stattfindet. Bringt man eine Flüssigkeit, welche eine Gasart durch Sättigung absorbirt hat, mit einer anderen Gasart in Berührung, so treibt diese verhältnifsmäfsig nach der Quantität, welche man davon anwendet, und welche die Flüssigkeit davon zu absorbiren vermag, einen Theil jener Gasart aus. Von einer Gasart, wovon z. B. das Wasser wenig zu absorbiren vermag, wird eine gröfsere Quantität einer in Wasser leichtlöslichen Gasart verdrängt, und so umgekehrt. 100 Maafs Wasser, welche 106 Maafs Kohlensäure absorbirt enthalten, geben, mit 55,1 Maafs Stickstoffgas in Berührung gebracht, 53 Maafs Kohlensäure und nehmen nur 2,1 Maafs Stickstoffgas auf.

Dasselbe Verhalten, welches die Gasarten gegen Flüssigkeiten zeigen, mufs natürlich auch zwischen Dämpfen und Flüssigkeiten statt finden, so dafs die Dämpfe vieler Substanzen, mit Flüssigkeit in Berührung gebracht, sich darauf verdichten und darin auflösen. Dieses Verhalten findet, wie ich schon angeführt habe, zwischen den Wasserdämpfen und den Auflösungen verschiedener Salze in Wasser statt. Unter den Flüssigkeiten zeichnen sich besonders in dieser Hins

pfen anderen
diesem Zweck in ein flaches Ge-
it ebenem Boden, stellt Weingläser
n, und in diese wieder die Gefäfse
den Flüssigkeiten; je näher diese der
wefelsäure sind, um so schneller geht
Verdampfung vor sich.

ten aus den Flüssigkeiten, worin sie
sich ausscheiden, so finden dabei ganz
ungen statt, wie bei der Ausscheidung
aus ihren Auflösungen. Feste, besonders
cken oder Spitzen versehene Körper, wel-
mit irgend einem Gase gesättigte Auflö-
bewirken, wenn entweder der Druck, unter
üssigkeit sich befindet, vermindert oder die
öht wird, an ihrer Oberfläche eine Entwik-
s; eine Erscheinung, welche man bei den
ssirenden Getränken durch Umrühren mit
oder durch Hineinschütten gepulverter
bringt, indem sich Kohlensäure daraus
lbe findet statt, wenn man Gasblasen
Flüssigkeit streichen läfst, oder sie mit
welche sie absorbirt enthält, schüttelt.
verliert das kohlensaure Wasser, in
äure hineingepreſst worden ist, beim
mehr Kohlensäure, als das Wasser,
avon enthält, als es bei dem gewöhn-

anderen
Boden eines *Glases*
Stelle, so geht sie
gebildeten kleinen
Flüssigkeit steigen,
was durch das Sc
der untere Theil
cher als der obe

Hängt man
ses, worin man
hat, also damit
den man etwas
fsere und reine
man das Kölbch
Luft, welche im

sich
keln
rühr
keit
Aufl
verm
(p.
Auf
mit
der
wird.
chen,
entwi
vom

Stelle, so geht sie von dieser aus; die unten am
gebildeten kleinen Blasen werden, indem sie du
Flüssigkeit steigen, gröfser, und bewirken dasselb
was durch das Schütteln mit Gasarten geschieht,
der untere Theil der Flüssigkeit als an Kohlensä
cher als der obere angesehen werden kann.

Hängt man in die Mitte eines Kölbchens oc
ses, worin man Wasser, welches an der Luft ge
hat, also damit gesättigt ist, hineingiefst, einen Pla
den man etwas windet und vorher ausglüht, um e
fsere und reine Oberfläche zu erhalten, so wird
man das Kölbchen allmählig erwärmt, die atmosp
Luft, welche im Wasser nicht mehr aufgelöst bleibe
sich in Blasen und am Platindraht

keln, obgleich dieser den Boden n
rührt. Die mit Gasarten gesättigte
keit verhält sich also so, wie die g
Auflösung eines festen Körpers; in
vermindern, wie ich schon angefüh
(p. 291.), viele andere feste Substan
Auflösungsvermögen des Theils dersel
mit ihnen in Berührung kommt, so se
der aufgelöste Körper nur an sie a
wird. Steigert man die Temperatur i
chen, bis die Flüssigkeit gelinde ko
entwickeln sich die Wassergasblase
vom Boden, sondern nur vom Pla

, also
einem gläsernen Gefäfs, worin man
bei einer niedrigeren Temperatur
ohne Platina; beim Wasser beträgt
bei der Salpetersäure zuweilen so-
mehr als 2°. Statt das Platina hin-
es bei diesem Versuche nur geschieht,
g zu verhindern, dafs, wenn es auf
efäfses liegt, eine leichtere Mittheilung
dasselbe statt finden könne, kann man
e hineinlegen; auch bewirken viele an-
feste oder pulverförmige Körper, z. B.
elbe Erscheinung. Natürlich kocht auch
einer niedrigeren Temperatur in metalle-
ls in Glasgefäfsen oder solchen Gefäfsen,
sartige Oberfläche haben, wie Porcellan;
g, welche für die Verfertigung der Ther-
ist.

rsuch mit dem bineingehängten Platina
rdämpfe sich am Platina bei einer nie-
ur entwickeln, als aus dem Wasser
chen in gläsernen Gefäfsen tritt aufser-
rer Fall ein. Eine Kochsalzauflösung
einer höheren Temperatur als reines
nziehung der Kochsalztheile zu den
r ist, als die der Wassertheile zu
nziehung aufzuheben, mufs daher
eine

art, u
Temperatur als das
allein die Anziehun
gegen einander, so
Glases überwunde
die Mittheilung
Wänden der Gefä
dampf, welcher s
peratur haben, a
bildete; die Blas
steigen, können
so rasch geschi
ihre Temperatu
Temperatur als
sie fortdauernd a
Temperatur zeige
weniger rasch k
übrigen Flüssigke
beim Wasser, st
Gefäfse bei einer
in der Flüssigkeit
Glase also auf e
ter Druck, so f
so wie sich ein
bei der Entwicke
statt, das sogenann
beim Wasser bemer
säure aber so heft

allein die Anziehung der einzelnen Theile des
gegen einander, sondern auch die gegen die Wä
Glases überwunden werden mufs. Da nun beim
die Mittheilung der Wärme an das Wasser v
Wänden der Gefäfse aus geschieht, so mufs der
dampf, welcher sich daran entwickelt, eine höhe
peratur haben, als wenn er mitten in der Flüssigk
bildete; die Blasen, welche vom Boden des Gefäf
steigen, können daher in ihrer Mitte, wenn das
so rasch geschieht, dafs sie dem umgebenden
ihre Temperatur nicht mittheilen können, eine
Temperatur als das umgebende Wasser haben, un
sie fortdauernd an ein Thermometer heranströme
Temperatur zeigen, welche, je nachdem man me
weniger rasch kocht, etwas verschieden ist. E
übrigen Flüssigkeiten finden dieselben Erscheinung
beim Wasser, statt. Da das Kochen am Boc
Gefäfse bei einer erhöhteren Temperatur gesch
in der Flüssigkeit selbst, die Adhäsion des Was
Glase also auf eine ähnliche Weise wirkt als ein
ter Druck, so findet, da diese Kraft plötzlich
so wie sich eine Blase bildet und vom Boden l
bei der Entwickelung jeder Blase eine kleine Ex
statt, das sogenannte Stofsen, welches man zwar
beim Wasser bemerkt, bei der Salpetersäure und So
säure aber so heftig ist, dafs manchmal ein grofse

er Entwickelung derselben beobach-
urch eine gröfsere Anziehung des fe-
se oder Dampf, wovon sich an einem
rpers etwas absetzt, welches, indem es
rt, dadurch als runde Blase erscheint,
durch die Anziehung seiner einzelnen
der, es wie einen Sack umgiebt; denn
e Wassermasse sich selbst überlassen
bildet, bildet eine in Wasser schwe-
durch die Anziehung der einzelnen Theile
gen einander gleichfalls eine Kugel. Die
nicht eher von dem festen Körper ab, als
t geworden ist, dafs sie einen Theil ihrer
erreifsen kann, welches gewöhnlich ganz
he am festen Körper bei *aa*, wo diese am
einsten ist, geschieht, so dafs die Gröfse
Blase nicht sowohl von der Anziehung
Gases zum Glase, als von der der ein-
en Wassertheile zu einander und zum
ängig ist. Vielleicht tritt auch der Fall
s sich Gasblasen, ohne dafs ihr Gas
ten Körper in Berührung kommt, an
Die Anziehung des festen Körpers
Theil *c* des Gases, welcher ihm am
ist, würde alsdann die Ursache die-
gen s sein; es würde dabei dasselbe
ifs statt finden, wie bei dem Queck-

peratur
misch verbunden ist
es bald weifs und
dem es Wasser ve
ser bei gewöhnlic
chend, diese che
Erscheinung, wel
wiederholt. Ste
natürlich dadurch
des Krystallisat
werden. Bei d
durch eine erh
theil der chemis
Verdunstungskra
Verwandtschaft
Kochsalz krystal
bis zur gewöhnlic
unter Wasser di
krystallisirt bei e
rigen Auflösung w
andere Hydrate
oxyden) verliere
Wenn die se Su
Temperatur er
diese Zers etzung
der vermehrten V
ben; wenn dagege
nen Gefäfs erhitz

es bald weifs und zerfällt zuletzt zu einem Pu
dem es Wasser verliert. Die Kraft also, womit d
ser bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet, is
chend, diese chemische Verwandtschaft aufzuheb
Erscheinung, welche sich bei allen fatescirende
wiederholt. Steigt diese Verdunstungskraft, so
natürlich dadurch auch stärkere Verwandtschaften
des Krystallisationswassers zu einem Salze, au
werden. Bei der Aufhebung chemischer Verwand
durch eine erhöhte Temperatur, bei welcher ein
theil der chemischen Verbindung flüchtig wird, wi
Verdunstungskraft zugleich mit der Wärme, we
Verwandtschaft der Bestandtheile zu einander ver
Kochsalz krystallisirt bei —10° mit 38 p. C.
bis zur gewöhnlichen Temperatur erwärmt, giebt
unter Wasser dieses Wasser ab. Schwefelsaures
krystallisirt bei einer Temperatur über 33° aus d
rigen Auflösung wasserfrei heraus; Kupferoxydhyd
andere Hydrate (Verbindungen von Wasser mit
oxyden) verlieren, unter Wasser erwärmt, ihr
Wenn diese Substanzen in der Luft bis zu d
Temperatur erwärmt ihr Wasser verlieren, so d
diese Zersetzung bei einer erhöhten Temperatu
der vermehrten Verdunstungskraft des Wassers z
ben; wenn dagegen kohlensaure Kalkerde, in ein
nen Gefäfs erhitzt, sich zersetzt und ihre Kohl

nur einen Druck von $\frac{1}{60}$ Atmos-
natürlich, dafs wir viele Verbindun-
Basen erhalten können, wofür wir
kohlensaure Verbindungen darzustel-
Obgleich die Kohlensäure eine viel
chaft zu den Basen hat, als das Was-
eine Verbindungen des Eisenoxyds, der
lerer Basen mit Kohlensäure darstellen;
dagegen dieser Substanzen mit Wasser
Mal, wenn man sie aus ihren in Wasser
dungen durch stärkere Basen fällt.
ten bringen durch ihre Auflösungskraft
ische Zerlegungen hervor. Löst man das
saure Kali, welches zwischen dem neutra-
lt schwefelsauren Kali steht, in so viel war-
uf, dafs die Auflösung nicht ganz concentrirt
sirt aus der Auflösung neutrales schwefel-
us und doppelt schwefelsaures Kali bleibt
Jodichtsaures Natron wird durch eine
Vasser in jodsaures Natron und in Jod-
eil die letztere Verbindung viel löslicher
erste ist; Alkohol, worin das jodsaure
bewirkt diese Zerlegung noch leichter.
es Kali mit Alkohol behandelt, giebt
ures Kali, indem die Schwefelsäure
in dieses Salz unlöslich ist, auflöst.
Weise schwache chemische Verwandt-

talllegirungen gehö
findet man, dafs sel
auch noch so schw
stets die Bestand
mit einander ve
felsauren Natron
des Wassers w
statt findet, so
es übt, wie i
nes Wasser s
Anziehung aus
diese Fälle ei
säure gegen W
sen Gegenstand
Auch beim
Verbindung kan
die Anziehung d
einen Bestandthe
sie die schwach
ben zu dem ande
tene Fall schei
und des Granits
stanzen diese

findet man, dafs selbst da, wo die chemische Verw
auch noch so schwach ist, wie beim Wassergehalt
stets die Bestandtheile in einem bestimmten Ve
mit einander verbunden sind; so verhält sich i
felsauren Natron der Sauerstoff der Basis zum
des Wassers wie 1:10. Wenn dagegen eine
statt findet, so vermehrt sich die Kraft mit de
es übt, wie ich schon angeführt habe (pag. 2
nes Wasser selbst auf eine diluirte Auflösung
Anziehung aus. Bei den verschiedenen Substa
diese Fälle eintreten, z. B. beim Verhalten der
säure gegen Wasser, werde ich noch besonders
sen Gegenstand zurückkommen.

Auch beim Festwerden einer flüssigen ch
Verbindung kann eine chemische Zerlegung sta
die Anziehung der einzelnen Theile (Cohäsionsk
einen Bestandtheils kann dabei so vermehrt wer
sie die schwache chemische Verwandtschaftskra
ben zu dem anderen Bestandtheil überwindet. D
tene Fall scheint bei der Bildung des grauen
und des Granits vorzukommen; ich werde bei be
stanzen diese Erscheinung weitläufiger anführen

ubstanzen, welche bisher noch nicht
sind, besitzen, sowohl in isolirtem
ren Verbindungen, mehrere gemein-
aften, wodurch sie sich von den frü-
delten so unterscheiden, dafs, wenn
harfe Grenze ziehen kann, man doch
an Klarheit gewinnt, wenn man die
en in zwei Abtheilungen eintheilt, in
nd in Metalloïde; die Abtheilung der
durch die bisher abgehandelten 13 Sub-
erden. Sobald alle einfachen Sub-
abgehandelt worden sind, werde ich
der Metalloïde und Metalle zusammen-

ungen der Metalloïde habe ich schon
re Verbindungen mit Sauerstoff will
veil diese in vielen Eigenschaften sich
fs, wenn sie neben einander gestellt
einungen unter einem allgemeinen Ge-
engefafst werden können. Die Ver-
lloïde mit dem Sauerstoff vereinigen
e mit den Basen, und bilden damit
Säuren. Nur Kohlenoxyd, Stick-
toffoxydul scheinen indifferente Kör-
d weder Basen noch Säuren; man
Oxyde. Was eine Säure und Ba-

Die Sauerst
A. Sauerst
chen der Sauer
den ist; dahin
Sauerstoff und
B. Sauer
diese Klasse z
a. Sauer
lenstoff und V
Essigsäure.
b. Sauers
lenstoff und St
säure.
c. Sauerst
lenstoff, Wasser
hört die Harnsä
Die Sauerst
pflegt man auch
entweder durch
Pflanzen gebilde
Verbindungen,
kommen, darges
man jedoch in
der organischen
dargestellt, und
bei den übrige
daher nicht me

A. Sauerstoffsäuren mit einfachem Radica
chen der Sauerstoff mit einem einfachen Körpe
den ist; dahin gehört z. B. die Schwefelsäure, w
Sauerstoff und Schwefel besteht.

B. Sauerstoffsäuren mit zusammengesetztem
diese Klasse zerfällt in drei Abtheilungen:

a. Sauerstoffsäuren, in denen das Radical a
lenstoff und Wasserstoff besteht; dahin gehört z
Essigsäure.

b. Sauerstoffsäuren, in denen das Radical a
lenstoff und Stickstoff besteht; dahin gehört di
säure.

c. Sauerstoffsäuren, in denen das Radical a
lenstoff, Wasserstoff und Stickstoff besteht; zu di
hört die Harnsäure.

Die Sauerstoffsäuren mit zusammengesetztem
pflegt man auch organische Säuren zu nennen,
entweder durch den organischen Processs in Thier
Pflanzen gebildet, oder durch Zersetzung von che
Verbindungen, welche in den Pflanzen oder Thie
kommen, dargestellt werden. Mehrere dieser Sä
man jedoch in neuerer Zeit aus Substanzen, w
der organischen Natur in keinem Zusammenhang
dargestellt, und man darf hoffen, dafs dieses
bei den übrigen noch gelingen werde; dieser
daher nicht mehr passend.

erhältnifs des Sauerstoffs der Basis
äure ab; in den schwefelsauren Sal-
:3, in den schweflichtsauren Salzen
ieses Verhältnifs für die verschiedenen
werde ich bei jeder Säure selbst an-
inen Resultate aber, welche man dar-
einer besonderen Abtheilung, nämlich
den bestimmten Proportionen, zusam-
ewichtsmenge einer Basis, welche sich
en Menge einer Säure, z. B. mit 100
selben, verbindet, ist, wie aus dem an-
s folgt, je nachdem die Menge Sauer-
thält, gröfser oder geringer ist, ver-
r im Allgemeinen ausdrücken zu kön-
den verschiedenen Basen eine Säure
e Gewichtsmenge Sauerstoff an, wel-
smenge der verschiedenen Basen ent-
Theile der Säure sättigen; diese Ge-
toff nennt man die Sättigungscapa-
Die Sättigungscapacität der Schwefel-
96, d. h. 100 Theile Schwefelsäure
einer solchen Gewichtsmenge einer
rstoff derselben 19,96 beträgt.
erhält sich gegen die stärkeren Säu-
und folgt in dieser Hinsicht den so
setzen, so dafs in der gewöhnlichen
lsäure der Sauerstoff des Wassers

den. Die chem
Säuren nennt m
dung in mehr
Auflösung eine
Wasser eine
die Verwandts
nicht merklich

A. Sä

I.

Salpetersäure
Salpetrichte Säure
Stickstoffoxyd (2 N
Stickstoffoxydul (1

Im Salpeter
des Kali's anfül
oxyd verbunden
man die Salpe
petersäure die
dem Sauerstoffe
indem man ein
hinzusetzt und

den. Die chemische Verbindung des Wasser
Säuren nennt man ein Hydrat; löst man dies
dung in mehr Wasser auf, so nennt man ei
Auflösung eine wäfsrige oder verdünnte Säure.
Wasser eine sehr schwache Basis ist, so vermi
die Verwandtschaft der Säuren zu den stärkere
nicht merklich, indem es leicht ausgetrieben wird

A. Säuren mit einfachem Radical

I. Stickstoff und Sauerstoff.

Salpetersäure	=1 Maafs	Stickst.gas	+ 2½ Maafs	S
Salpetrichte Säure	=1 —	—	+ 1½ —	
Stickstoffoxyd (2 Maafs)	=1 —	—	+ 1 —	
Stickstoffoxydul (1 Maafs)	=1 —	—	+ ½ —	

1. Salpetersäure.

Im Salpeter, dessen Gewinnung ich bei de
des Kali's anführen werde, ist Salpetersäure mit
oxyd verbunden; durch Zerlegung des Salpeters
man die Salpetersäure, und durch Zersetzung
petersäure die übrigen Verbindungen des Stic
dem Sauerstoffe. Die Salpetersäure trennt man
indem man eine stärkere Säure, nämlich Sch
hinzusetzt und die Salpetersäure abdestillirt.

dem der Wassergehalt in dem An-
der Retorte zurückbleibt, zunimmt,
; alsdann geht eine Säure von der-
wie die, welche in der Retorte ist.
specifisches Gewicht von 1,42, kocht
ält 40 p. C. Wasser. Setzt man zur
tersäure so viel Wasser hinzu, dafs
nehr als 40 p. C. beträgt, so ist der
niedriger, je mehr Wasser man zu-
stillation dieses Gemenges geht zuerst
e Säure über; die Säure in der Re-
d nach concentrirter, bis sie 40 p. C.
ihr Kochpunkt bis 123° gestiegen ist.
estillation verändert sich der Koch-
und die Flüssigkeit in der Retorte
ergeht, sind von gleicher Stärke. Aus
olgt, dafs die Salpetersäure sich in
erhältnissen mit dem Wasser verbin-
erbindung verhält sich der Sauerstoff
auerstoff der Säure wie 1:5, in der

rat der Salpetersäure (von 1,522 spe-
gefriert unter —40°, dem Sonnen-
rbt es sich bald gelb; sie wird näm-
indem sich Sauerstoff entwickelt und
e salpetrichte Säure sich mit einem
rsäure vereinigt. Durch ein weifs-

zweiten Hydrat c
stillirt das Gem
petersäure über
lich mit dem
Verwandtschaf
hat. Die Quan
Salpetersäure
nicht überschre
5 Theile Schw
der letzte Anth
in salpetrichte
Die Verwa
ist sehr grofs, si
nur etwas nach
ich bei vielen
ihrer salpetersau
Die Verwa
ist in allen Oxy
so dafs die Salp
wird; bei ihrem
durch Kupfer,
bei der gewöhn
rauchende Salp
fort. Giefst m
Terpentinöl sic
Loth Salpetersä
kes Aufbrausen

stillirt das Gemenge, so geht das erste Hydra
petersäure über; die Schwefelsäure verbindet
lich mit dem übrigen Wasser, wozu sie eine
Verwandtschaft als das erste Hydrat der Salp
hat. Die Quantität der Schwefelsäure, welche
Salpetersäure setzt, darf jedoch eine gewisse
nicht überschreiten; nimmt man auf 1 Theil Salpe
5 Theile Schwefelsäure, so wird der Salpetersäu
der letzte Antheil Wasser entzogen, und sie zerl
in salpetrichte Säure und Sauerstoff.

Die Verwandtschaft der Salpetersäure zu de
ist sehr grofs, sie steht in dieser Hinsicht der Schwe
nur etwas nach; ihre Verbindungen sind so wich
ich bei vielen Basen die Eigenschaften und Da
ihrer salpetersauren Salze besonders anzuführen

Die Verwandtschaft des Stickstoffs zum Sa
ist in allen Oxydationsstufen desselben nur sehr s
so dafs die Salpetersäure durch viele Substanzen
wird; bei ihrem Kochpunkte durch Kohle und S
durch Kupfer, Silber, Quecksilber und Blei abe
bei der gewöhnlichen Temperatur. Glühende K
rauchende Salpetersäure geworfen, brennt mit
fort. Giefst man in eine kleine Kruke, worin
Terpentinöl sich befindet, $\frac{1}{2}$ Loth Schwefelsäu
Loth Salpetersäure zugleich hinein, so entsteh
kes Aufbrausen, und ein dicker Rauch entw

wird, die Zerlegung augenblicklich
Substanzen werden von concentrir-
Kohlensäure und Wasser, von ver-
e in Oxalsäure, Aepfelsäure und Koh-
, indem die Säure Sauerstoff an sie ab-
thierischen Substanzen werden durch
gefärbt; man wendet sie aus diesem
llene Zeuge gelb zu bedrucken. Nur
, und nur von Substanzen, welche
aft zum Sauerstoff haben, z. B. vom
heifsen Zink, wird der Sauerstoff voll-
ersäure entzogen. Die meisten Sub-
er, Quecksilber, entziehen ihr $\frac{3}{5}$ des-
kstoffoxyd gebildet wird, welches als
verdünnte Salpetersäure wird durch
zerlegt, dafs sie $\frac{4}{5}$ ihres Sauerstoffs
offoxydul sich bildet.

g der Salpetersäure aus dem Salpeter
säure beruht auf der gröfseren Ver-
i zur Schwefelsäure. Mit einigen Ba-
erde, Baryterde und Magnesia, verbin-
elsäure nur in einem Verhältnisse; mit
und dem Natron in mehreren. Für
Salpetersäure ist die neutrale Ver-
ure, in welcher das Kali mit doppelt
e verbunden ist, als in der neutra-
In der neutralen Verbindung ver-

steht, so wird
den und erhält
säure, worin
viel, dafs der
Säure sich wi
sers, welches
hält sich also
das erste Hyd
einer blofsen
sauren schwefe
tersäure saures
mufs man eine
um diese Säure,
dig abzudestillire
in Apotheken u
geführte Verhält
zweckmäfsigsten
und hat eine vi
weniger Schwefe
mufs man auf 10
Schwefelsäure n
petersäure.

100 Salpeter { 46,61 Ka
53,39 Sal

96,8 Schwfls. { 79,1 Schw
17,7 Wass

steht, so wird die Salpetersäure vollständig
den und erhält die Hälfte des Wassers der
säure, worin 18,5 p. C. Wasser enthalten ist,
viel, dafs der Sauerstoff des Wassers zum Sauer
Säure sich wie 1:3 verhält. Der Sauerstoff de
sers, welches an die Salpetersäure abgegeben wi
hält sich also zum Sauerstoff der Salpetersäure w
das erste Hydrat wird folglich gebildet, und es
einer blofsen Destillation der Salpetersäure, um
sauren schwefelsauren Kali zu trennen. Da die
tersäure saures schwefelsaures Kali aufgelöst entl
mufs man eine Temperatur von 130° bis 132° an
um diese Säure, welche für sich bei 86° kocht, v
dig abzudestilliren. Für die Darstellung der Salpe
in Apotheken und chemischen Laboratorien ist
geführte Verhältnifs der Schwefelsäure zum Salp
zweckmäfsigsten; man gewinnt an Zeit, an Brenn
und hat eine viel bequemere Operation, als we
weniger Schwefelsäure nimmt. Nach diesem Ver
mufs man auf 100 Th. Salpeter dem Gewichte nach
Schwefelsäure nehmen, und erhält 62,29 concentri
petersäure.

100 Salpeter	46,61 Kali, d. S st. 7,9			=	134,611 schwfs. Kali	79 Schwfs.	
	53,39 Salpts. — 39,5					46,61 Kali	
						8,9 Wass	
96,8 Schwfls.	79,1 Schwfs.	—	47,3		62,29 concentr. Salpeters.	53,39 Salp	
	17,7 Wasser	—	15,75			8,9 Wa	

ch zersetzt. Erhitzt giebt dieses zu-
ure, deren Wassergehalt gröfser als
n Schwefelsäure ist; dieser nimmt aber
so dafs die letzte Quantität Schwefel-
n enthält. Wenn also saures schwe-
Salpeter auf einander einzuwirken an-
die Salpetersäure zwar noch so viel
erste Hydrat zu bilden, sie wird aber
ohe Temperatur theilweise zerlegt, in-
te Säure, Sauerstoffgas und eine was-
ie beständiger als das erste Hydrat ist,
s Ende der Operation, wenn die Tem-
thglühhitze gestiegen ist, und die Sal-
ehr so viel Wasser von der Schwefel-
das erste Hydrat zu bilden, wird sie
Die salpetrichte Säure verbindet sich
Salpetersäure zur salpetrichten Salpe-
ch gleich nachher weitläufiger zurück-
d löst sich in der übergegangenen Sal-
Sauerstoff entweicht theils, theils ver-
ler Vorlage mit der salpetrichten Säure
säure.

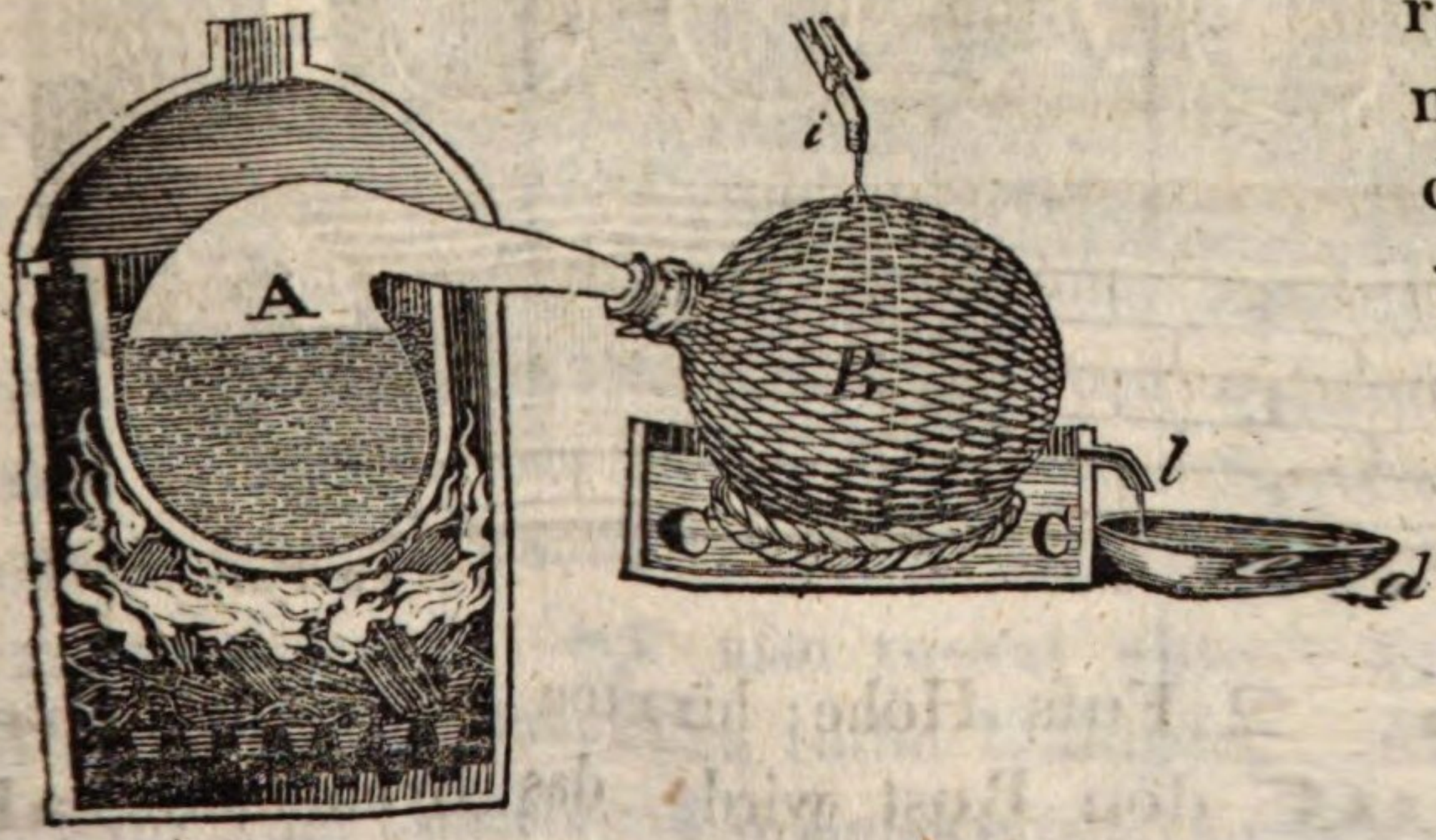
ersuchen folgt, dafs, wenn man zum
el Schwefelsäure hinzusetzt, um neu-
es Kali zu bilden, in dem Gemenge
es Kali, das erste Hydrat der Sal-
Hälfte des Salpeters unzersetzt ent-

mit Sand ganz
nachdem die H
sich zu entwick
stoffgas in der
lung bis an d

Zur Dars
chemischen La
an, welche v
und 29 Pfund
füllt wird. D
stellt, die ent
eingemauerten
aus dem Ofen
daher oben mi
die umgebogene
einpassen, dami
gleich aus dem

mit Sand ganz [illegible], bald roth
nachdem die Hälfte der Salpetersäure übergeg
sich zu entwickeln anfangen, so steigen Blasen v
stoffgas in dem Cylinder in die Höhe, deren
lung bis an das Ende der Operation zunimmt.

Zur Darstellung der Salpetersäure in Apothe
chemischen Laboratorien wendet man eine grofse
an, welche von einem Gemenge aus 30 Pfund
und 29 Pfund Schwefelsäure ungefähr bis zur H
füllt wird. Die Retorte wird in eine Sandkap
stellt, die entweder in einem tragbaren oder i
eingemauerten Ofen sich befindet. Diese Kape
aus dem Ofen heraus genommen werden könn
daher oben mit einem Paar Haken versehen s
die umgebogenen Enden einer grofsen Tiegelza
einpassen, damit, wenn die Retorte springt, ma
gleich aus dem Feuer herausnehmen und aus de



ratorium
nen kan
die Rete
man ei
lage, we
so grof
lich v
aber
sehr l
haben

cher durch untergelegtes Feuer erwärmt wird, stellt man für diesen Zweck die Schaale oder den Kessel *c* mit einer Flüssigkeit, z. B. mit einer Auflösung vegetabilischer Substanzen in Wasser, hinein; hat die Chlor-
eine bestimmte Concentration, so ver-
mehr, alle Wärme, welche ihr mit-
das hineingestellte Gefäfs und wird
darin enthaltenen Wassers verwandt.
heit ist der untere Kessel mit einem
ch den man den inneren Raum des-
s für nöthig hält, mit der Luft in
kann. Auch kann in einen grofsen
ne Auflösung von Chlorcalcium er-
efäfse von Porcellan, Glas oder an-
dieser Art hineinstellen, um denselben.

miger Substanzen durch flüssige Körper.

welche Gasarten an der Oberfläche
t, bewirkt natürlich auch eine Ver-
der Oberfläche flüssiger Substan-
sigkeit aber die einzelnen Theile
ringen die Gasarten darin ein, sie

tet, welche eine
bar-flüssig zu v
rückstofsung de
werden daher
Flüssigkeiten a
ser absorbirt
serstoffsäure, v
dichtet eine co
120° noch ein
welcher also b
zuschen ist, un
ser, womit sie
hat, verdichtet
Wasserdampf v
Temperatur ist, u
einer Gasart abs
che diejenigen G
vom Wasser abs
allgemeines Gese
gleich anführen
chemische Verw
Flüssigkeit mit e
nungen bei den
den Chemiker se
säure und das A
Gasarten jedoch
gleiches Maafs

tet, welche einen stärkeren Druck bedürfen,
bar-flüssig zu werden, bei denen also eine gr
rückstofsung der einzelnen Theile zu überwinde
werden daher einige Gasarten in sehr grofser M
Flüssigkeiten absorbirt, einige nur in sehr geringe
ser absorbirt fast die Hälfte seines Gewichts C
serstoffsäure, vom Stickstoffgase nur $\frac{1}{200}$. Ebe
dichtet eine concentrirte Auflösung von Chlorcal
120° noch eine grofse Menge Wasserdampf vo
welcher also bei dieser Temperatur als eine Ga
zusehen ist, und Schwefelsäure, welche schon da
ser, womit sie sich chemisch verbindet, aufge
hat, verdichtet bei 120° noch eine gleiche Gewich
Wasserdampf von dieser Temperatur. Je niedr
Temperatur ist, um so gröfser ist die Quantität, we
einer Gasart absorbirt wird. Für die Erscheinung
che diejenigen Gasarten zeigen, die in grofse
vom Wasser absorbirt werden, hat man bisher ne
allgemeines Gesetz gefunden, ja es ist sogar,
gleich anführen werde, nicht unwahrscheinlich, d
chemische Verwandtschaft zwischen der Gasart
Flüssigkeit mit einwirken könne; ich werde daher
nungen bei den Gasarten selbst, von denen me
den Chemiker sehr wichtig sind, wie die Chlorw
säure und das Ammoniak, weitläufiger anführen
Gasarten jedoch, von denen das Wasser u
gleiches Maafs oder weniger absorbirt, existi

einer niedrigeren Temperatur als
ger vollständig. Die Gasarten, von
mehr als $\frac{1}{7}$ dem Maafse nach auf-
mit Quecksilber gefülltes Rohr von
urchmesser steigen, schüttelt sie mit
ne man darauf hineinbringt, und be-
Tagen, wie viel von der Gasart ab-
Mit den Gasarten aber, von denen
iger als $\frac{1}{7}$ absorbiren, füllt man eine
silber ganz an; aus dieser Flasche
l, z. B. ungefähr $\frac{1}{6}$, in eine andere
se Quantität genau, und läfst nun in
viel von der Flüssigkeit, z. B. von
, bis das Quecksilber, welches die
ssenen Gases einnahm, wieder dar-
rauf wird das Wasser mit der Gas-
und indem man die Flasche unter
wiederum verschliefst, tritt so viel
Gas verschluckt war. Wie viel Gas
geht, bestimmt man, indem man sie
gefüllt wiegt; wie viel Wasser hin-
t, bestimmt man durch die Quanti-
in die zweite Flasche hat hinein-
e viel Gas dieses Wasser absorbirt
t des Wassers, welches in die Fla-
ch der Absorption unter Wasser

Schwefelichtsaures Ga
Schwefelwasserstoffg
Kohlensaures Gas
Stickstoffoxydulgas
Sauerstoffgas . .
Wasserstoffgas .
Stickstoffgas . .

Es folgt a
ten, welche von
in demselben V
birt Alkohol eb
dagegen das Do
ein, als die reine
tige und dickflüs
als die dünnflüss
Löslichkeit der G
mit der chemische
schaften der Flüs
stehe, hat man
man gefunden, da
grofs der Druck a
Menge durch eine
stärkeren Druck,
ses Gesetz mit
schrieben habe
Rohr a zuerst
Wasser hineintr
Weise den Dru

Schwefelichtsaures Gas . . .	4378,0		1157
Schwefelwasserstoffgas . . .	253,0		60
Kohlensaures Gas	106,0	67,0	18
Stickstoffoxydulgas	76,0	29,0	153
Sauerstoffgas	6,5		16,
Wasserstoffgas	4,6		5,
Stickstoffgas	4,2		4,

Es folgt aus diesen Versuchen, dafs die Gasq
ten, welche von zwei Flüssigkeiten absorbirt werde
in demselben Verhältnifs stehen; an Stickstoffgas
birt Alkohol eben so viel wie Wasser, an Sauer
dagegen das Doppelte. Auflösungen saugen weni
ein, als die reinen Flüssigkeiten, dagegen nehmen
tige und dickflüssige Substanzen nicht weniger
als die dünnflüssigen. Mit der Temperatur nim
Löslichkeit der Gasarten ab. Ein bestimmtes Ges
mit der chemischen Zusammensetzung oder anderen
schaften der Flüssigkeiten die Absorption in Ver
stehe, hat man bisher vergebens gesucht; dageg
man gefunden, dafs von einer und derselben Gasa
grofs der Druck auch sei, dem Maafse nach stets
Menge durch eine Flüssigkeit absorbirt werde. F
stärkeren Druck, als den der Atmosphäre, kann
ses Gesetz mit einem Apparat, welchen ich fr
schrieben habe (pag. 130.), zeigen, indem ma
Rohr *a* zuerst die Gasart, dann eine bestimm
Wasser hineintreten läfst, und auf die dort
Weise den Druck hervorbringt. Für einen

r Druck ausserhalb wechseln mag,
tbindet sich, wenn die Flasche ge-
iese Weise bleibt im Champagner,
ersorten und anderen moussirenden
äure zurück, welche sich durch den
achdem die Flaschen schon verkorkt
entweicht erst unter Aufbrausen beim
Mineralwasser, welche bei einer nie-
auf Flaschen gefüllt wurden, entwik-
fnen derselben bei der gewöhnlichen
ft kohlensaures Gas unter Aufbrausen,
ei einer niedrigeren Temperatur mehr
nt, als bei einer höheren.
angeführten Gesetz kann man leicht
von jeder Gasart eines Gasgemenges
it, welche damit in Berührung kommt,
ständе die atmosphärische Luft z. B.
von $\frac{1}{2}$ Maafs Stickstoffgas und $\frac{1}{2}$
so würde, da jede dieser Gasarten
m die Hälfte verdünnt ist, von 100
Sauerstoff 3,25, und an Stickstoffgas
werden. In der Luft selbst ist die
uerstoffgases $\frac{100}{21}$, und des Stickstoff-
absorbirt 100 Maafs Wasser vom
ft 3,318 (4,2.0,79) Maafs, und vom
(6,5.0,21) Maafs. Die Luft, welche
us dem Wasser erhält, das lange

Kömmt eine
einem verschloss
einer Glocke, s
birt, dafs nach
Verhältnifs zwi
über der Flüss
Bringt man ein
Sättigung abso
rührung, so trei
tität, welche ma
sigkeit davon zu
art aus. Von ei
wenig zu absorb
einer in Wasser
so umgekehrt. 1
lensäure absorbir
stoffgas in Berühr
und nehmen nur

Dasselbe Ve
Flüssigkeiten zeig
Dämpfen und Flü
pfe vieler Subst
bracht, sich dara
ses Verhalten fi
schen den Was
schiedener Salze
keiten zeichnen

einem verschlossenen Raum in Berührung, z.
einer Glocke, so wird von jeder Gasart so vi
birt, dafs nach dem angeführten Gesetz ein be
Verhältnifs zwischen den absorbirten Gasarten u
über der Flüssigkeit befindlichen Gemenge statt
Bringt man eine Flüssigkeit, welche eine Gasart
Sättigung absorbirt hat, mit einer anderen Gasart
rührung, so treibt diese verhältnifsmäfsig nach de
tität, welche man davon anwendet, und welche di
sigkeit davon zu absorbiren vermag, einen Theil jen
art aus. Von einer Gasart, wovon z. B. das Was
wenig zu absorbiren vermag, wird eine gröfsere Q
einer in Wasser leichtlöslichen Gasart verdrängt, u
so umgekehrt. 100 Maafs Wasser, welche 106 Maa
lensäure absorbirt enthalten, geben, mit 55,1 Maaf
stoffgas in Berührung gebracht, 53 Maafs Kohlens
und nehmen nur 2,1 Maafs Stickstoffgas auf.

Dasselbe Verhalten, welches die Gasarten
Flüssigkeiten zeigen, mufs natürlich auch zwisch
Dämpfen und Flüssigkeiten statt finden, so dafs d
pfe vieler Substanzen, mit Flüssigkeit in Berüh
bracht, sich darauf verdichten und darin auflöse
ses Verhalten findet, wie ich schon angeführt h
schen den Wasserdämpfen und den Auflösun
schiedener Salze in Wasser statt. Unter de
keiten zeichnen sich besonders in dieser Hi

mpfen anwenden kann. Man gießt
zu diesem Zweck in ein flaches Ge-
mit ebenem Boden, stellt Weingläser
ein, und in diese wieder die Gefäfse
den Flüssigkeiten; je näher diese der
hwefelsäure sind, um so schneller geht
Verdampfung vor sich.

en aus den Flüssigkeiten, worin sie
ich ausscheiden, so finden dabei ganz
ngen statt, wie bei der Ausscheidung
us ihren Auflösungen. Feste, besonders
en oder Spitzen versehene Körper, wel-
nit irgend einem Gase gesättigte Auflö-
virken, wenn entweder der Druck, unter
gkeit sich befindet, vermindert oder die
wird, an ihrer Oberfläche eine Entwik-
eine Erscheinung, welche man bei den
renden Getränken durch Umrühren mit
oder durch Hineinschütten gepulverter
bringt, indem sich Kohlensäure daraus
be findet statt, wenn man Gasblasen
Flüssigkeit streichen läfst, oder sie mit
welche sie absorbirt enthält, schüttelt.
verliert das kohlensaure Wasser, in
säure hineingepreſst worden ist, beim
n mehr Kohlensäure, als das Wasser,
davon enthält, als es bei dem gewöhn-

Boden eines Glas
Stelle, so geht
gebildeten klei
Flüssigkeit stei
was durch das
der untere Th
cher als der

Hängt ma
ses, worin ma
hat, also damit
den man etwas
fsere und reine
man das Kölbch
Luft, welche im

sich
kel
rühr
keit
Aufl
ver
(p.
Auf
mit
der
wir
che
ent
vom

Boden eines Glases irgend eine hervorragende
Stelle, so geht sie von dieser aus; die unten a
gebildeten kleinen Blasen werden, indem sie d
Flüssigkeit steigen, gröfser, und bewirken dassel
was durch das Schütteln mit Gasarten geschieht,
der untere Theil der Flüssigkeit als an Kohlensä
cher als der obere angesehen werden kann.

Hängt man in die Mitte eines Kölbchens od
ses, worin man Wasser, welches an der Luft ge
hat, also damit gesättigt ist, hineingiefst, einen Pla
den man etwas windet und vorher ausglüht, um e
fsere und reine Oberfläche zu erhalten, so wird
man das Kölbchen allmählig erwärmt, die atmosp
Luft, welche im Wasser nicht mehr aufgelöst bleib
sich in Blasen und am Platindraht
keln, obgleich dieser den Boden n
rührt. Die mit Gasarten gesättigte
keit verhält sich also so, wie die g
Auflösung eines festen Körpers; i
vermindern, wie ich schon angefü
(p. 291.), viele andere feste Substa
Auflösungsvermögen des Theils ders
mit ihnen in Berührung kommt, so
der aufgelöste Körper nur an sie
wird. Steigert man die Temperatu
chen, bis die Flüssigkeit gelinde
entwickeln sich die Wassergas
vom Boden, sondern nur vom

also
nem gläsernen Gefäfs, worin man
bei einer niedrigeren Temperatur
ohne Platina; beim Wasser beträgt
bei der Salpetersäure zuweilen so-
mehr als 2°. Statt das Platina hin-
es bei diesem Versuche nur geschieht,
g zu verhindern, dafs, wenn es auf
Gefäfses liegt, eine leichtere Mittheilung
dasselbe statt finden könne, kann man
hineinlegen; auch bewirken viele an-
feste oder pulverförmige Körper, z. B.
be Erscheinung. Natürlich kocht auch
iner niedrigeren Temperatur in metalle-
in Glasgefäfsen oder solchen Gefäfsen,
rtige Oberfläche haben, wie Porcellan;
welche für die Verfertigung der Ther-
st.

such mit dem hineingehängten Platina
dämpfe sich am Platina bei einer nie-
ur entwickeln, als aus dem Wasser
chen in gläsernen Gefäfsen tritt aufser-
erer Fall ein. Eine Kochsalzauflösung
i einer höheren Temperatur als reines
Anziehung der Kochsalztheile zu den
ser ist, als die der Wassertheile zu
Anziehung aufzuheben, mufs daher
eine

Temperatur bedarf,
Temperatur als
allein die Anzie
gegen einander,
Glases überwun
die Mittheilung
Wänden der Ge
dampf, welcher
peratur haben,
bildete; die Bla
steigen, können
so rasch geschie
ihre Temperatur
Temperatur als d
sie fortdauernd a
Temperatur zeige
weniger rasch k
übrigen Flüssigk
beim Wasser,
Gefäfse bei ei
in der Flüssigk
Glase also auf
ter Druck, so
so wie sich eine
bei der Entwicke
statt, das sogenann
beim Wasser beme
säure aber so hef

allein die Anziehung der einzelnen Theile des
gegen einander, sondern auch die gegen die Wä
Glases überwunden werden mufs. Da nun beim
die Mittheilung der Wärme an das Wasser
Wänden der Gefäfse aus geschieht, so mufs der
dampf, welcher sich daran entwickelt, eine höhe
peratur haben, als wenn er mitten in der Flüssigk
bildete; die Blasen, welche vom Boden des Gefäfs
steigen, können daher in ihrer Mitte, wenn das
so rasch geschieht, dafs sie dem umgebenden
ihre Temperatur nicht mittheilen können, eine
Temperatur als das umgebende Wasser haben, un
sie fortdauernd an ein Thermometer heranströme
Temperatur zeigen, welche, je nachdem man me
weniger rasch kocht, etwas verschieden ist. B
übrigen Flüssigkeiten finden dieselben Erscheinung
beim Wasser, statt. Da das Kochen am Bo
Gefäfse bei einer erhöhteren Temperatur gesch
in der Flüssigkeit selbst, die Adhäsion des Wa
Glase also auf eine ähnliche Weise wirkt als ei
ter Druck, so findet, da diese Kraft plötzlich
so wie sich eine Blase bildet und vom Boden
bei der Entwickelung jeder Blase eine kleine
statt, das sogenannte Stofsen, welches man zw
beim Wasser bemerkt, bei der Salpetersäure un
säure aber so heftig ist, dafs manchmal ein

Entwickelung derselben beobach-
rch eine gröfsere Anziehung des fe-
oder Dampf, wovon sich an einem
pers etwas absetzt, welches, indem es
t, dadurch als runde Blase erscheint,
durch die Anziehung seiner einzelnen
der, es wie einen Sack umgiebt; denn
e Wassermasse sich selbst überlassen
bildet, bildet eine in Wasser schwe-
durch die Anziehung der einzelnen Theile
en einander gleichfalls eine Kugel. Die
icht eher von dem festen Körper ab, als
geworden ist, dafs sie einen Theil ihrer
reifsen kann, welches gewöhnlich ganz
am festen Körper bei *aa*, wo diese am
sten ist, geschieht, so dafs die Gröfse
Blase nicht sowohl von der Anziehung
Gases zum Glase, als von der der ein-
n Wassertheile zu einander und zum
ängig ist. Vielleicht tritt auch der Fall
s sich Gasblasen, ohne dafs ihr Gas
sten Körper in Berührung kommt, an
. Die Anziehung des festen Körpers
en Theil *c* des Gases, welcher ihm am
ten ist, würde alsdann die Ursache die-
nlegens sein; es würde dabei dasselbe
ltnifs statt finden, wie bei dem Queck-

misch verbunde
es bald weifs
dem es Wasser
ser bei gewöhn
chend, diese ch
Erscheinung, w
wiederholt. S
natürlich da
des Krystal isa
werden. Bei de
durch eine erhöh
theil der chemisc
Verdunstungskra
Verwandtschaft
Kochsalz krystal
bis zur gewöhnlic
unter Wasser d
krystallisirt bei
rigen Auflö sun
andere Hy dra
oxyden) v rlie
Wenn die se S
Temperatu r erw
diese Zers etzung
der vermehrten V
ben; wenn dageg
nen Gefäfs erhit

linsen verbunden ist; der trocknen Luft ausgese
es bald weifs und zerfällt zuletzt zu einem Pu
dem es Wasser verliert. Die Kraft also, womit d
ser bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet, is
chend, diese chemische Verwandtschaft aufzuheb
Erscheinung, welche sich bei allen fatescirende
wiederholt. Steigt diese Verdunstungskraft, so
natürlich dadurch auch stärkere Verwandtschaften,
des Krystallisationswassers zu einem Salze, aufg
werden. Bei der Aufhebung chemischer Verwandts
durch eine erhöhte Temperatur, bei welcher ein B
theil der chemischen Verbindung flüchtig wird, wir
Verdunstungskraft zugleich mit der Wärme, wel
Verwandtschaft der Bestandtheile zu einander ver
Kochsalz krystallisirt bei —10° mit 38 p. C. W
bis zur gewöhnlichen Temperatur erwärmt, giebt e
unter Wasser dieses Wasser ab. Schwefelsaures
krystallisirt bei einer Temperatur über 33° aus d
rigen Auflösung wasserfrei heraus; Kupferoxydhy
andere Hydrate (Verbindungen von Wasser mi
oxyden) verlieren, unter Wasser erwärmt, ihr
Wenn diese Substanzen in der Luft bis zu
Temperatur erwärmt ihr Wasser verlieren, so
diese Zersetzung bei einer erhöhten Temper
der vermehrten Verdunstungskraft des Wasser
ben; wenn dagegen kohlensaure Kalkerde, in
nen Gefäfs erhitzt, sich zersetzt und ihre

nur einen Druck von $\frac{1}{60}$ Atmos-
türlich, dafs wir viele Verbindun-
asen erhalten können, wofür wir
ohlensaure Verbindungen darzustel-
Obgleich die Kohlensäure eine viel
haft zu den Basen hat, als das Was-
eine Verbindungen des Eisenoxyds, der
erer Basen mit Kohlensäure darstellen;
agegen dieser Substanzen mit Wasser
Mal, wenn man sie aus ihren in Wasser
ungen durch stärkere Basen fällt.
n bringen durch ihre Auflösungskraft
che Zerlegungen hervor. Löst man das
re Kali, welches zwischen dem neutra-
chwefelsauren Kali steht, in so viel war-
lafs die Auflösung nicht ganz concentrirt
aus der Auflösung neutrales schwefel-
und doppelt schwefelsaures Kali bleibt
Jodichtsaures Natron wird durch eine
asser in jodsaures Natron und in Jod-
il die letztere Verbindung viel löslicher
erste ist; Alkohol, worin das jodsaure
, bewirkt diese Zerlegung noch leichter.
res Kali mit Alkohol behandelt, giebt
aures Kali, indem die Schwefelsäure
orin dieses Salz unlöslich ist, auflöst.
Weise schwache chemische Verwandt-

findet man, dafs selbst da, wo die chemische Ver
auch noch so schwach ist, wie beim Wassergehal
stets die Bestandtheile in einem bestimmten V
mit einander verbunden sind; so verhält sich
felsauren Natron der Sauerstoff der Basis zum
des Wassers wie 1 : 10. Wenn dagegen eine
statt findet, so vermehrt sich die Kraft mit de
es übt, wie ich schon angeführt habe (pag. 28
nes Wasser selbst auf eine diluirte Auflösung n
Anziehung aus. Bei den verschiedenen Substan
diese Fälle eintreten, z. B. beim Verhalten der
säure gegen Wasser, werde ich noch besonders
sen Gegenstand zurückkommen.

Auch beim Festwerden einer flüssigen ch
Verbindung kann eine chemische Zerlegung stat
die Anziehung der einzelnen Theile (Cohäsionsk
einen Bestandtheils kann dabei so vermehrt wer
sie die schwache chemische Verwandtschaftskra
ben zu dem anderen Bestandtheil überwindet. D
tene Fall scheint bei der Bildung des grauen
und des Granits vorzukommen; ich werde bei be
stanzen diese Erscheinung weitläufiger anführen

stanzen, welche bisher noch nicht
d, besitzen, sowohl in isolirtem
Verbindungen, mehrere gemein-
en, wodurch sie sich von den frü-
elten so unterscheiden, dafs, wenn
arfe Grenze ziehen kann, man doch
Klarheit gewinnt, wenn man die
an zwei Abtheilungen eintheilt, in
en in Metalloïde; die Abtheilung der
nd durch die bisher abgehandelten 13 Sub-
werden. Sobald alle einfachen Sub-
abgehandelt worden sind, werde ich
der Metalloïde und Metalle zusammen-

dungen der Metalloïde habe ich schon
re Verbindungen mit Sauerstoff will
weil diese in vielen Eigenschaften sich
fs, wenn sie neben einander gestellt
einungen unter einem allgemeinen Ge-
engefafst werden können. Die Ver-
lloïde mit dem Sauerstoff vereinigen
e mit den Basen, und bilden damit
Säuren. Nur Kohlenoxyd, Stick-
stoffoxydul scheinen indifferente Kör-
d weder Basen noch Säuren; man
Oxyde. Was eine Säure und Ba-

A. Sauerstoffsäuren mit einfachem Radic
chen der Sauerstoff mit einem einfachen Körpe
den ist; dahin gehört z. B. die Schwefelsäure, v
Sauerstoff und Schwefel besteht.

B. Sauerstoffsäuren mit zusammengesetztem
diese Klasse zerfällt in drei Abtheilungen:

a. Sauerstoffsäuren, in denen das Radical
lenstoff und Wasserstoff besteht; dahin gehört z
Essigsäure.

b. Sauerstoffsäuren, in denen das Radical
lenstoff und Stickstoff besteht; dahin gehört di
säure.

c. Sauerstoffsäuren, in denen das Radical
lenstoff, Wasserstoff und Stickstoff besteht; zu di
hört die Harnsäure.

Die Sauerstoffsäuren mit zusammengesetztem
pflegt man auch organische Säuren zu nennen,
entweder durch den organischen Processs in Thier
Pflanzen gebildet, oder durch Zersetzung von che
Verbindungen, welche in den Pflanzen oder Thie
kommen, dargestellt werden. Mehrere dieser Sä
man jedoch in neuerer Zeit aus Substanzen, w
der organischen Natur in keinem Zusammenhan
dargestellt, und man darf hoffen, dafs dieses
bei den übrigen noch gelingen werde; dieser
daher nicht mehr passend.

-hältnifs der Basis
re ab; in den schwefelsauren Sal-
in den schweflichtsauren Salzen
ges Verhältnifs für die verschiedenen
verde ich bei jeder Säure selbst an-
nen Resultate aber, welche man dar-
einer besonderen Abtheilung, nämlich
den bestimmten Proportionen, zusam-
Gewichtsmenge einer Basis, welche sich
ten Menge einer Säure, z. B. mit 100
erselben, verbindet, ist, wie aus dem an-
ifs folgt, je nachdem die Menge Sauer-
enthält, gröfser oder geringer ist, ver-
er im Allgemeinen ausdrücken zu kön-
den verschiedenen Basen eine Säure
lie Gewichtsmenge Sauerstoff an, wel-
tsmenge der verschiedenen Basen ent-
Theile der Säure sättigen; diese Ge-
stoff nennt man die Sättigungscapa-
Die Sättigungscapacität der Schwefel-
96, d. h. 100 Theile Schwefelsäure
einer solchen Gewichtsmenge einer
erstoff derselben 19,96 beträgt.
erhält sich gegen die stärkeren Säu-
und folgt in dieser Hinsicht den so
esetzen, so dafs in der gewöhnlichen
elsäure der Sauerstoff des Wassers

kann, so erhäl
den. Die che
Säuren nennt
dung in mehr
Auflösung eine
Wasser eine se
die Verwandtsc
nicht merklich,

A. Säu

I. S

Salpetersäure
Salpetrichte Säure
Stickstoffoxyd (2 M
Stickstoffoxydul (1

Im Sa lpet
des Kali's anfü
oxyd verb under
man die Salpet
petersäure die
dem Sauerstoffe.
indem man eine
hinzusetzt und d

den. Die chemische Verbindung des Wasse
Säuren nennt man ein Hydrat; löst man die
dung in mehr Wasser auf, so nennt man ei
Auflösung eine wäfsrige oder verdünnte Säure.
Wasser eine sehr schwache Basis ist, so vermi
die Verwandtschaft der Säuren zu den stärkere
nicht merklich, indem es leicht ausgetrieben wird

A. Säuren mit einfachem Radical

I. Stickstoff und Sauerstoff.

Salpetersäure	=1 Maafs Stickst.gas	+	2½ Maafs S
Salpetrichte Säure	=1 —	—	+ 1½ —
Stickstoffoxyd (2 Maafs)	=1 —	—	+ 1 —
Stickstoffoxydul (1 Maafs)	=1 —	—	+ ½ —

1. Salpetersäure.

Im Salpeter, dessen Gewinnung ich bei de
des Kali's anführen werde, ist Salpetersäure mit
oxyd verbunden; durch Zerlegung des Salpeter
man die Salpetersäure, und durch Zersetzung
petersäure die übrigen Verbindungen des Stic
dem Sauerstoffe. Die Salpetersäure trennt ma
indem man eine stärkere Säure, nämlich Sc
hinzusetzt und die Salpetersäure abdestillirt.

der
Retorte zurückbleibt, zunimmt,
lsdann geht eine Säure von der-
e die, welche in der Retorte ist.
ecifisches Gewicht von 1,42, kocht
40 p. C. Wasser. Setzt man zur
ersäure so viel Wasser hinzu, dafs
als 40 p. C. beträgt, so ist der
ehr niedriger, je mehr Wasser man zu-
stillation dieses Gemenges geht zuerst
te Säure über; die Säure in der Re-
nd nach concentrirter, bis sie 40 p. C.
d ihr Kochpunkt bis 123° gestiegen ist.
Destillation verändert sich der Koch-
und die Flüssigkeit in der Retorte
ergeht, sind von gleicher Stärke. Aus
olgt, dafs die Salpetersäure sich in
erhältnissen mit dem Wasser verbin-
erbindung verhält sich der Sauerstoff
auerstoff der Säure wie 1:5, in der

rat der Salpetersäure (von 1,522 spe-
gefriert unter —40°, dem Sonnen-
rbt es sich bald gelb; sie wird näm-
indem sich Sauerstoff entwickelt und
e salpetrichte Säure sich mit einem
rsäure vereinigt. Durch ein weifs-

durch da
zweiten Hydrat
stillirt das Gem
petersäure über
lich mit dem ü
Verwandtschaft
hat. Die Quant
Salpetersäure s
nicht überschrei
5 Theile Schwe
der letzte Anthe
in salpetrichte S
Die Verwan
ist sehr grofs, sie
nur etwas nach;
ich bei vielen B
ihrer salpetersau
Die Verwa
ist in allen Oxy
so dafs die Sal
wird; bei ihren
durch Kupfer,
bei der gewöhn
rauchende Salpe
fort. Giefst man
Terpentinöl sich
Loth Salpetersäu
kes Aufbrausen,

zweiten Hydrat Schwefelsäure hinz
stillirt das Gemenge, so geht das erste Hydra
petersäure über; die Schwefelsäure verbindet
lich mit dem übrigen Wasser, wozu sie eine
Verwandtschaft als das erste Hydrat der Salp
hat. Die Quantität der Schwefelsäure, welche
Salpetersäure setzt, darf jedoch eine gewisse
nicht überschreiten; nimmt man auf 1 Theil Salpe
5 Theile Schwefelsäure, so wird der Salpetersäu
der letzte Antheil Wasser entzogen, und sie zerl
in salpetrichte Säure und Sauerstoff.

Die Verwandtschaft der Salpetersäure zu de
ist sehr grofs, sie steht in dieser Hinsicht der Schwe
nur etwas nach; ihre Verbindungen sind so wich
ich bei vielen Basen die Eigenschaften und Da
ihrer salpetersauren Salze besonders anzuführen

Die Verwandtschaft des Stickstoffs zum Sa
ist in allen Oxydationsstufen desselben nur sehr s
so dafs die Salpetersäure durch viele Substanzen
wird; bei ihrem Kochpunkte durch Kohle und S
durch Kupfer, Silber, Quecksilber und Blei ab
bei der gewöhnlichen Temperatur. Glühende K
rauchende Salpetersäure geworfen, brennt mit
fort. Giefst man in eine kleine Kruke, wori
Terpentinöl sich befindet, $\frac{1}{2}$ Loth Schwefelsä
Loth Salpetersäure zugleich hinein, so entsteh
kes Aufbrausen, und ein dicker Rauch entw

ird, die Einwirkung augenblicklich
bstanzen werden von concentrir-
hlensäure und Wasser, von ver-
n Oxalsäure, Aepfelsäure und Koh-
ndem die Säure Sauerstoff an sie ab-
thierischen Substanzen werden durch
gefärbt; man wendet sie aus diesem
llene Zeuge gelb zu bedrucken. Nur
n, und nur von Substanzen, welche
chaft zum Sauerstoff haben, z. B. vom
n heifsen Zink, wird der Sauerstoff voll-
tersäure entzogen. Die meisten Sub-
pfer, Quecksilber, entziehen ihr $\frac{3}{5}$ des-
ickstoffoxyd gebildet wird, welches als
r verdünnte Salpetersäure wird durch
o zerlegt, dafs sie $\frac{4}{5}$ ihres Sauerstoffs
toffoxydul sich bildet.

g der Salpetersäure aus dem Salpeter
lsäure beruht auf der gröfseren Ver-
li zur Schwefelsäure. Mit einigen Ba-
erde, Baryterde und Magnesia, verbin-
felsäure nur in einem Verhältnisse; mit
und dem Natron in mehreren. Für
r Salpetersäure ist die neutrale Ver-
ure, in welcher das Kali mit doppelt
re verbunden ist, als in der neutra-
In der neutralen Verbindung ver-

steht, so wird
den und erhäl
säure, worin
viel, dafs der
Säure sich wie
sers, welches a
hält sich also z
das erste Hydr
einer blofsen D
sauren schwefels
tersäure saures
mufs man eine
um diese Säure,
dig abzudestillire
in Apotheken u
geführte Verhält
zweckmäfsigsten
und hat eine v
weniger Schwe
mufs man auf
Schwefelsäure
petersäure.

100 Salpeter { 46 ,61 Kali,
53 ,39 Salpts

96,8 Schwfls. { 79,1 Schwf
17,7 Wasse

steht, so wird die Salpetersäure vollständig
den und erhält die Hälfte des Wassers der
säure, worin 18,5 p. C. Wasser enthalten ist,
viel, dafs der Sauerstoff des Wassers zum Sauer
Säure sich wie 1:3 verhält. Der Sauerstoff de
sers, welches an die Salpetersäure abgegeben wi
hält sich also zum Sauerstoff der Salpetersäure w
das erste Hydrat wird folglich gebildet, und es
einer blofsen Destillation der Salpetersäure, um
sauren schwefelsauren Kali zu trennen. Da die
tersäure saures schwefelsaures Kali aufgelöst entl
mufs man eine Temperatur von 130° bis 132° an
um diese Säure, welche für sich bei 86° kocht, v
dig abzudestilliren. Für die Darstellung der Salpe
in Apotheken und chemischen Laboratorien ist
geführte Verhältnifs der Schwefelsäure zum Salp
zweckmäfsigsten; man gewinnt an Zeit, an Brenn
und hat eine viel bequemere Operation, als we
weniger Schwefelsäure nimmt. Nach diesem Ve
mufs man auf 100 Th. Salpeter dem Gewichte nach
Schwefelsäure nehmen, und erhält 62,29 concentr
petersäure.

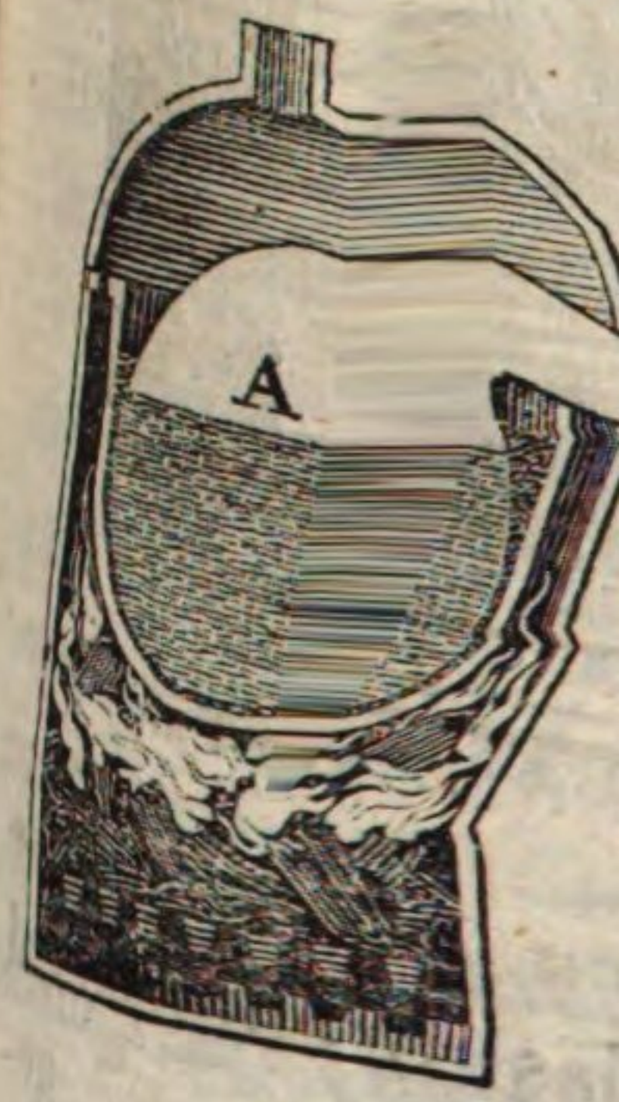
100 Salpeter	46,61 Kali, d. Sst.	7,9	=	134,611 schwvfs. Kali	=	79 Schwvfs.	
	53,39 Salpts.	— 39,5				46,61 Kali	
						8,9 Wass	
96,8 Schwvfls.	79,1 Schwvfs.	— 47,3		62,29 concentr. Salpeters.		53,39 Sal	
	17,7 Wasser	— 15,75				8,9 Wa	

zersetzt. Erhitzt giebt dieses zu-
e, deren Wassergehalt gröfser als
chwefelsäure ist; dieser nimmt aber
dafs die letzte Quantität Schwefel-
enthält. Wenn also saures schwe-
alpeter auf einander einzuwirken an-
die Salpetersäure zwar noch so viel
erste Hydrat zu bilden, sie wird aber
hohe Temperatur theilweise zerlegt, in-
chte Säure, Sauerstoffgas und eine was-
die beständiger als das erste Hydrat ist,
das Ende der Operation, wenn die Tem-
Rothglühhitze gestiegen ist, und die Sal-
mehr so viel Wasser von der Schwefel-
das erste Hydrat zu bilden, wird sie
Die salpetrichte Säure verbindet sich
e Salpetersäure zur salpetrichten Salpe-
ich gleich nachher weitläufiger zurück-
nd löst sich in der übergegangenen Sal-
r Sauerstoff entweicht theils, theils ver-
der Vorlage mit der salpetrichten Säure
rsäure.

Versuchen folgt, dafs, wenn man zum
iel Schwefelsäure hinzusetzt, um neu-
res Kali zu bilden, in dem Gemenge
res Kali, das erste Hydrat der Sal-
e Hälfte des Salpeters unzersetzt ent-

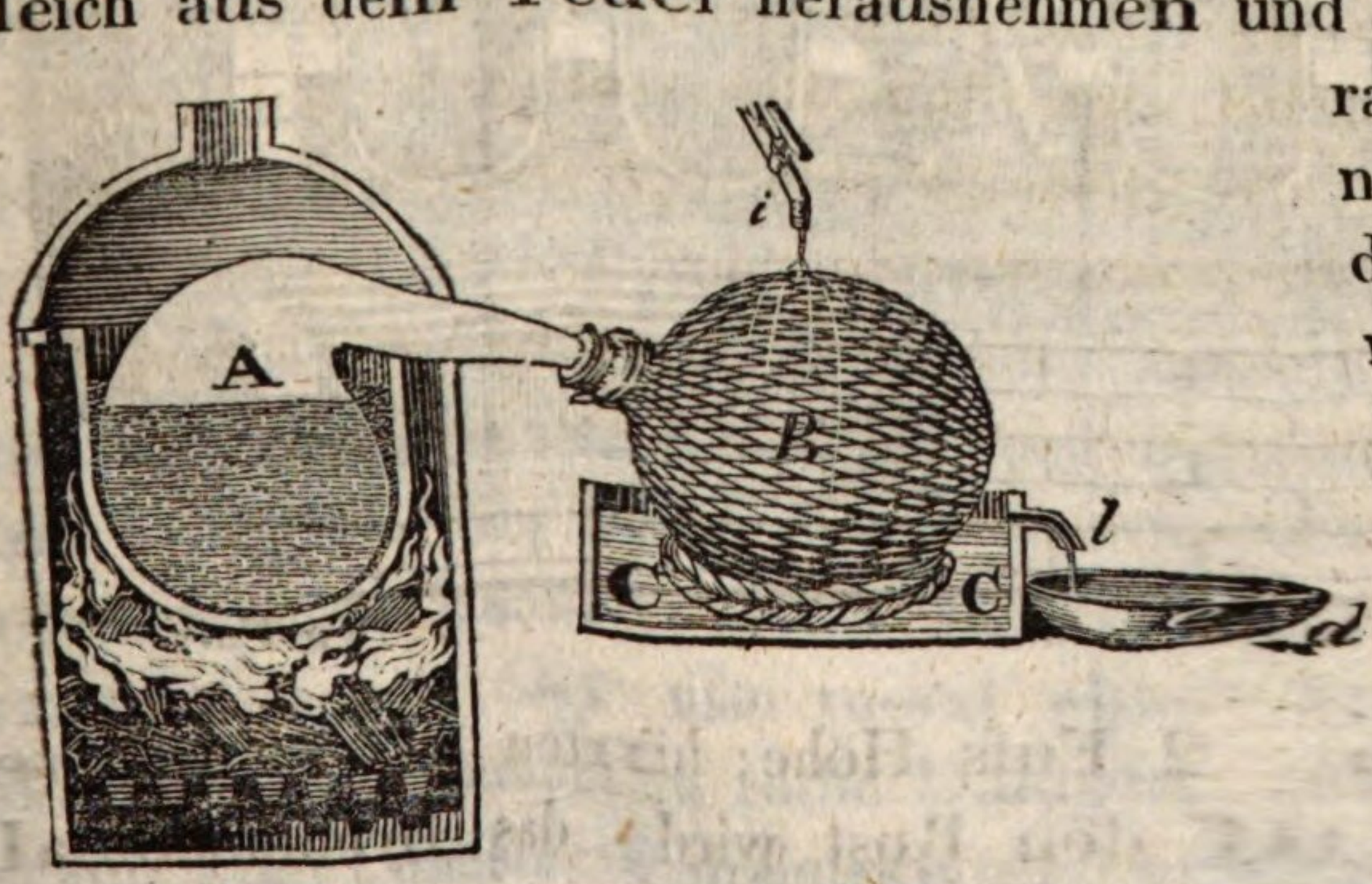
gemahlen habe,
mit Sand ganz
nachdem die H
sich zu entwick
stoffgas in dem
lung bis an das

Zur Darste
chemischen Lab
an, welche vo
und 29 Pfund
füllt wird. Die
stellt, die entw
eingemauerten O
aus dem Ofen
daher oben mit
die umgebogene
einpassen, damit
gleich aus dem



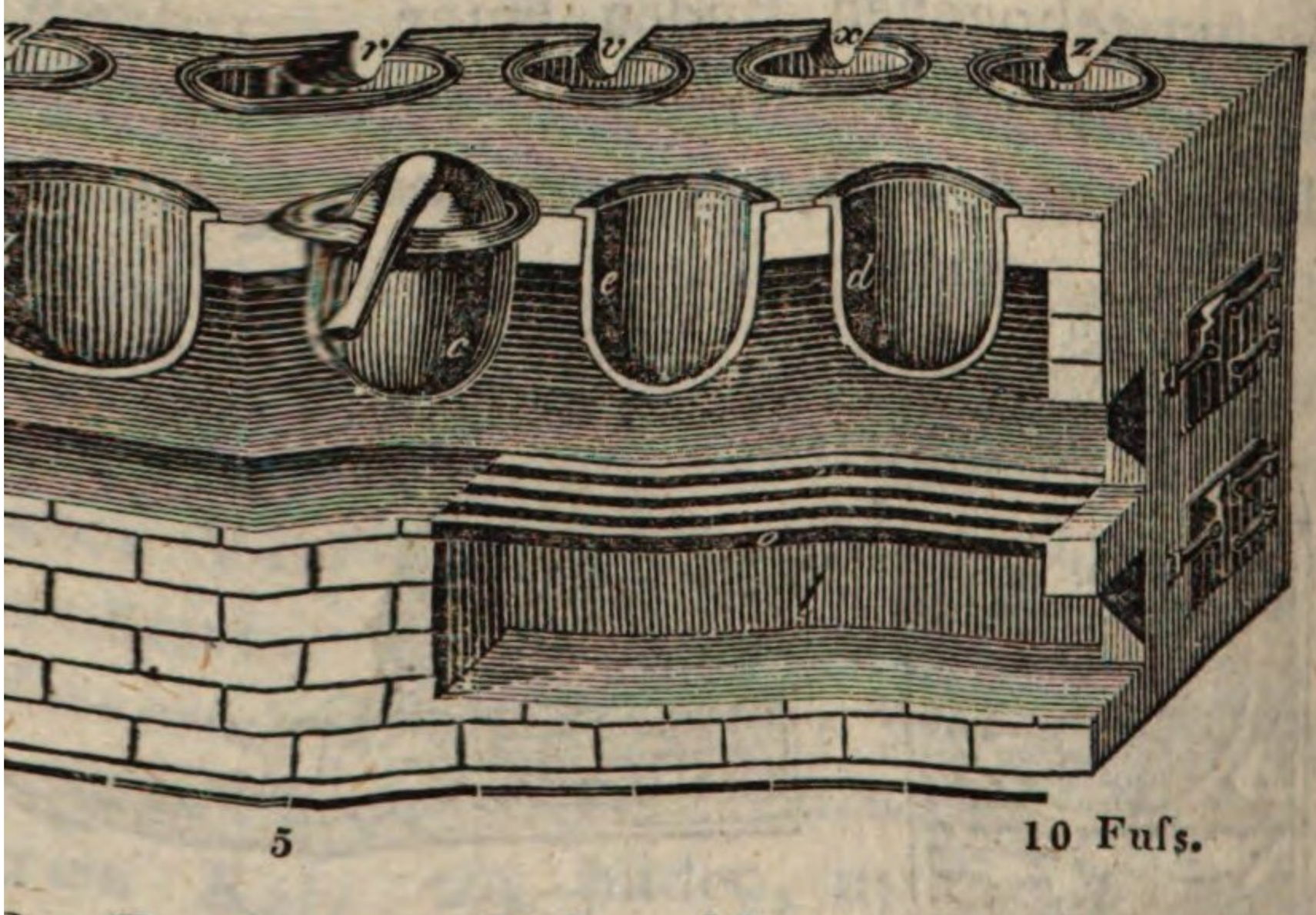
mit Sand ganz [illegible] erwarmen, sobald roth
nachdem die Hälfte der Salpetersäure übergeg
sich zu entwickeln anfangen, so steigen Blasen v
stoffgas in dem Cylinder in die Höhe, deren E
lung bis an das Ende der Operation zunimmt.

Zur Darstellung der Salpetersäure in Apothe
chemischen Laboratorien wendet man eine grofse
an, welche von einem Gemenge aus 30 Pfund
und 29 Pfund Schwefelsäure ungefähr bis zur Ha
füllt wird. Die Retorte wird in eine Sandkap
stellt, die entweder in einem tragbaren oder i
eingemauerten Ofen sich befindet. Diese Kapel
aus dem Ofen heraus genommen werden könn
daher oben mit einem Paar Haken versehen s
die umgebogenen Enden einer grofsen Tiegelzan
einpassen, damit, wenn die Retorte springt, man
gleich aus dem Feuer herausnehmen und aus de



ratorium
nen kan
die Reto
man ei
lage, we
so grof
lich w
aber
sehr l
habe

an durch
Vortheil dar, dafs, indem alle Ma-
füllen, über die ganze Vorlage fort-
altes Wasser langsam herüberfliefst.
Fabriken wendet man zur Destilla-
ure Galeerenöfen an. In einem sol-
zwei Feuerungen neben einander, wel-
ne dünne Zwischenwand von einander
d einen gemeinschaftlichen Schornstein
de Feuerung werden mehrere Kapellen,
eheizt. Der Feuerraum bildet einen ge-



2 Fufs Höhe; hinten ist diese Höhe
auf den Rost wird das Brennmaterial
ge-

lagen durch e
man wählt sie
kühlung durch
Der Salpe
beim Salpeter
hält zwar kein
nisch eingeschl
steigen kann;
salz. Die Sch
sie im Hand el
als 18,5 p. C.
und aufserdem
so dafs, wenn m
felsäure nimmt,
erste Hydrat de
Wasser erhält.
eine Salpetersäu
dazu nöthige W
Salpeter mufs
Die Salpetersä
ist klar und f
In die R
dann giefst ma
gen Trichters h
verunreinigen ka
zu werden, so l
es bilden sich nä
Staub oder ande

man wählt sie daher so grofs als möglich, dam
kühlung durch die Luft geschehen kann.

Der Salpeter wird, ehe man ihn anwendet
beim Salpeter selbst anführen werde, gereinigt.
hält zwar kein chemisch gebundenes, aber doch
nisch eingeschlossenes Wasser, welches bis zu
steigen kann; gewöhnlich enthält er auch etwa
salz. Die Schwefelsäure wendet man so an, w
sie im Handel erhält; sie enthält gleichfalls etw
als 18,5 p. C. Wasser, welches eine Proportion
und aufserdem noch einige andere fremde Bestan
so dafs, wenn man auf 30 Pfd. Salpeter 29 Pfd.
felsäure nimmt, man saures schwefelsaures Kali
erste Hydrat der Salpetersäure mit etwas überf
Wasser erhält. Am vortheilhaftesten ist es, we
eine Salpetersäure von 1,4 zu erhalten sucht,
dazu nöthige Wasser in die Vorlage giefst; auf
Salpeter mufs man alsdann 12 Pfd. Wasser an
Die Salpetersäure, welche man auf diese Weis
ist klar und farblos, und vollkommen rein.

In die Retorte schüttet man zuerst den
dann giefst man die Schwefelsäure vermittelst e
gen Trichters hinein, so dafs keine Spur davon
verunreinigen kann. Wenn das Gemenge anf
zu werden, so legt man zuerst eine leere Vo
es bilden sich nämlich rothe Dämpfe, theils da
Staub oder andere Unreinigkeiten organische

n Men ge Salpeter in Berührung
rothen Dämpfe (p. 333.). Wenn
vollkommen verschwunden sind, so
ge weg, und legt die andere, worin
efindet, vor. Die Masse in der Re-
Beginn auf, wenn die so eben ange-
en erfolgen; man mufs daher sehr vor-
damit sie nicht übersteige. Nachher fällt
nen, bildet eine breiartige Masse, schmilzt
r vollkommenen Flüssigkeit. Zeigen sich
peration rothe Dämpfe, so kann man sie
ehen; denn man gewinnt nur noch sehr
ure, wenn man die Operation bis zum
uren schwefelsauren Kali's fortsetzt. Die
ntstehen wahrscheinlich dadurch, dafs an
e Retorte eine so hohe Temperatur er-
n etwas Salpetersäure zerlegt wird.
n wendet man eiserne Cylinder zur Dar-
tersäure an. In einem Ofen bringt man
en neben einander an, und über jeden
zwei Cylinder *A* so ein, dafs sie rund
lamme umspielt werden; den Cylinder
eter, verschliefst ihn mit einem Deckel,
t anpafst, oder, was noch besser ist,
ten bei der Gasdarstellung, mit einer
und macht ihn mit Kitt vollkommen
e Oeffnung, welche man nachher wie-

festigt wird, d
Glasgefäfs geh
in die eine die
kittet, in die
ähnlichen grofs
die Säure, die
tet wurde, ver
langer vierk anti
wird; in diesen
Ende fliefst aus
ser ab, indem a
Die Salpe
Chlorwasserstof
ryt, diese mit sa
derschlag. Wil
nigen, so mufs
viel hinzusetze
Niederschlag
abgiefsen un
satz von Ble
falls schwefe
die Säure gleic
von dem entstand
denn weder schw
in der Säure aufg
Säure, noch erlei

festigt wird, dessen anderes Ende in ein gro
Glasgefäfs geht. Dieses Glasgefäfs hat drei O
in die eine dieser Oeffnungen wird das Glasro
kittet, in die andere ein Glasrohr, welches
ähnlichen grofsen Glasgefäfs in Verbindung ste
die Säure, die im ersten Gefäfse nicht hinreiche
tet wurde, verdichtet wird. Vor dem Ofen
langer vierkantiger Kasten, welcher mit Wasse
wird; in diesen stellt man die Glasgefäfse. An d
Ende fliefst aus diesem Kasten das warmgeworde
ser ab, indem an dem anderen Ende kaltes hinei

Die Salpetersäure enthält häufig Schwefelsä
Chlorwasserstoffsäure; jene giebt mit salpetersau
ryt, diese mit salpetersaurem Silber einen unlösli
derschlag. Will man eine solche Säure vollkom
nigen, so mufs man dazu von diesen beiden S
viel hinzusetzen, bis keine Fällung mehr entsteht,
Niederschlag sich absetzen lassen, alsdann die Säu
abgiefsen und noch einmal destilliren. Durch e
satz von Bleioxyd zu der unreinen Säure entste
falls schwefelsaures Bleioxyd und Chlorblei. M
die Säure gleichfalls rein, wenn man sie durch
von dem entstandenen Niederschlage trennt un
denn weder schwefelsaures Blei, noch Chlorb
in der Säure aufgelöst bleiben, verflüchtigen
Säure, noch erleiden sie dadurch eine Verä

so flüchtig ist, dafs man sie nur
Gefäfse aufbewahren kann; bei
peratur ist sie grün gefärbt, bei
Wasser in Berührung gebracht, wird
elche salpetrichte Säure ist, augen-
säure und Stickstoffoxyd zerlegt; drei
erlegen sich so, wie ich gleich unten
afs zwei Theile Stickstoffoxyd bilden,
ff an den dritten, welcher in Salpeter-
wird, abgeben. Aus diesem Grunde
die salpetrichte Säure, obgleich sie viele
bindungen liefert, aus diesen unzersetzt
die salpetrichte Säure direct mit Basen
en.

htsauren Salze erhält man, wenn man
on in einem hessischen Tiegel so lange
setzt, wobei reines Sauerstoffgas ent-
eine Quantität der schmelzenden Masse
st eine Auflösung von salpetersaurem
Ihr weifs, sondern etwas bräunlich fällt.
chlag ist salpetrichtsaures Silberoxyd;
ung rührt von etwas Silberoxyd her,
lagen wird, wenn durch Zerstörung des
zes freies Natron entstanden ist. Man
e Masse, welche aus salpetersaurem
rem Natron und etwas Natron besteht,
fällt damit eine Auflösung von sal-

tritt an die
det sich mit d
Natron, die sa
saure Strontian
len erhalten,
Das salpetrichs
oxydul, die sa
saure Kalkerde
zerfliefsen an
bindet sich m
Doppelsalzen.
auch erhalten
metallischem B
stoff an das B
saures Bleioxy
salpetrichtsaure
dern die roth
man zu den
Säure, z- B
wird die sa
ich schon v
Stickstoffoxyd
welche in der
Kohlensäure zer
Die salpetrichtsa
trichten Säure
ich habe daher

tritt an die Metalle, und die salpetrichte Säu
det sich mit den Oxyden derselben. Das salpe
Natron, die salpetrichtsaure Baryterde und die s
saure Strontianerde kann man leicht in schöne
len erhalten, welche an der Luft sich nicht v
Das salpetrichtsaure Kali, das salpetrichtsaure
oxydul, die salpetrichtsaure Bittererde und die sa
saure Kalkerde sind sehr leicht in Wasser lös
zerfliefsen an der Luft. Das salpetrichtsaure
bindet sich mit den meisten salpetrichtsauren S
Doppelsalzen. Das salpetrichtsaure Bleioxyd k
auch erhalten, wenn man salpetersaures Blei
metallischem Blei digerirt; die Salpetersäure giel
stoff an das Blei ab, und es entstehet ein sa
saures Bleioxyd mit Ueberschufs von Bleioxy
salpetrichtsauren Salze der Erden und Alkalie
dern die rothe Farbe der Pflanzen in eine blau
man zu den Auflösungen der salpetrichtsauren S
Säure, z. B. Schwefelsäure oder Essigsäure,
wird die salpetrichte Säure ausgeschieden, we
ich schon von der tropfbar-flüssigen angeführ
Stickstoffoxyd, welches entweicht, und in Sa
welche in der Auflösung zurückbleibt, sich
Kohlensäure zerlegt die salpetrichtsauren Sal
Die salpetrichtsauren Salze sind hauptsächli
trichten Säure wegen, welche sie enthalten
ich habe daher hier gleich das Wichtigst

wird, Wasser nicht erhalten kann. Die ure bildet sich auf diese Weise in Ende der Destillation der Salpeter- m Salpeter nur so viel Schwefelsäure ls nöthig ist, nur neutrales schwefel- lden. Die Retorte und Vorlage fül- weiten Hälfte der Operation mit rothen toff entweicht, und die salpetrichte Sal- von der schon übergegangenen Salpeter- absorbirt. Die rothe Flüssigkeit, wel- ilt, ist unter dem Namen der rauchen- e bekannt; sie besteht aus einer Auflö- ichten Salpetersäure im ersten Hydrate . Setzt man Wasser zu der salpetrich- hinzu, so wird sie zerlegt, Stickstoff- ich, und Salpetersäure verbindet sich mit dieser Zersetzung zeigt sie einen Far- Farbe geht aus dem Rothen in's Gelbe, iber, je nachdem man mehr Wasser zu- wird sie ganz farblos. Die Zerlegung alpetersäure in Salpetersäure und Stick- as Wasser findet nur durch die Ver- en zur Salpetersäure statt; in der rau- re, in welcher das Wasser im Hydrat unden ist, kann es nicht mehr auf die etrichte Salpetersäure wirken. Wenn

ander schütt
der verhalten
Salpetersäure,
drats aufgelöst
vorsichtige De
centrirte Aufl
ersten Hydrat
mehr als ung
lösen im Stand
tersäure gleich
tersaures Blei
von allem me
dig befreit hat
peratur zerlegt
Salpetersäure a
angeführt habe
Die salpe
gelbe Flüssigk
28°; ihr Ga
Farbe a s.
Die sal
liche Wirkung
Schwefelsäure z
ches hinreichend
säure eine Verbi
wie es in einige
eigene Oxydatio

der verhalten. Die leichtere Flüssigkeit ist
Salpetersäure, in der eine kleine Menge des
drats aufgelöst enthalten ist, wovon man sie
vorsichtige Destillation trennt; die schwerere
centrirte Auflösung der salpetrichten Salpeter
ersten Hydrat der Salpetersäure, welches dav
mehr als ungefähr die Hälfte dem Gewichte na
lösen im Stande ist. Man erhält die salpetrich
tersäure gleichfalls und zwar sehr rein, wenn m
tersaures Bleioxyd, welches man vorher durch
von allem mechanisch eingeschlossenen Wasser
dig befreit hat, in einer Retorte bei einer erhöh
peratur zerlegt, und die sich entwickelnde sa
Salpetersäure auf dieselbe Weise, welche ich
angeführt habe, erkaltet.

Die salpetrichte Salpetersäure ist eine pon
gelbe Flüssigkeit von 1,42 spec. Gewicht, und
28°; ihr Gas zeichnet sich durch eine intens
Farbe aus.

Die salpetrichte Säure vereinigt sich auf
liche Weise, wie mit der Salpetersäure, auc
Schwefelsäure zu einer eigenthümlichen Verbin
ches hinreichend beweist, dafs die salpetrich
säure eine Verbindung zweier Säuren sei, un
wie es in einigen Lehrbüchern angenomme
eigene Oxydationsstufe des Stickstoffs bilde

ckstoff.

d erhält man, wie ich schon ange-
xydation vieler brennbarer Substan-
ure; zur Darstellung desselben kann
schiedene Metalle anwenden. Wird
es sich mit dem Sauerstoffe zu einer
urch Salpetersäure oxydirt, so wird ge-
Theilen Salpetersäure 1 Theil zerlegt,
ren verbinden sich mit der gebildeten
neutralen salpetersauren Salze, in wel-
toff der Basis zum Sauerstoff der Säure
hält. Am reinsten erhält man das Stick-
man Kupfer oder Quecksilber anwen-
kelung desselben ist der Apparat, wel-
rüher bei der Darstellung des Wasser-
5.) angeführt habe, der zweckmäfsig-
he nimmt man etwas kleiner. Die Sal-
m Kupfer zersetzt, ohne dafs man sie
cht. Das Stickstoffoxydgas kann man
ngen, welches nur $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{18}$ dem Maa-
orbirt. Das Gas ist farblos, röthet die
en nicht, färbt wie die Salpetersäure
stanzen gelb, und wirkt tödtend.
der atmosphärischen Luft oder mit
führung, so bildet es rothe Dämpfe,
dem Sauerstoff verbindet, und zwar,

Phosphor in das Gas, so brennt er darin fast
schön wie im Sauerstoffgase. Der Phosphor be
einer höheren Temperatur, um der chemischen
dung von Stickstoff und Sauerstoff, Sauerstoff zu
hen, als um sich mit dem nicht chemisch gebu
Sauerstoffe der Luft zu verbinden; brennender S
verlöscht aus demselben Grunde in diesem Gase
hende Kohle brennt darin wie im Sauerstoffgase
dasselbe mit Wasserstoffgas oder mit Schwefelkohl
gas gemengt und entzündet, so findet ein Abbren
Flamme statt, welche bei der letzten Gasart seh
und schön leuchtend ist. Man braucht, um diesen
Versuch anzustellen, nur etwas Schwefelkohlen
einen mit Stickstoffoxydgas gefüllten Cylinder h
giefsen und darin verdampfen lassen. Mengt ma
stoffoxydgas mit Wasserstoffgas und bringt frisch
ten Platinschwamm hinein, so verbindet sich da
serstoffgas mit dem Sauerstoff zu Wasser, und
Stickstoff zu Ammoniak.

Von dem zweiten Hydrat der Salpetersäure
ten 100 Theile, dem Gewichte nach, 90 Theile S
oxyd; ein Theil der Salpetersäure wird dabei z
salpetrichte Säure gebildet, welche sich mit de
säure vereinigt, wodurch die gewöhnliche rauc
petersäure entsteht.

Schwefelsaures Eisenoxydul und Eisench

…ht mit Bestimmtheit; eben so wenig
…it Säuren. Man kann es Monate lang
… Schwefelsäure, stehen lassen, ohne dafs
…mmen wird; bringt man es lange Zeit
…er Auflösung von kaustischem Kali in Be-
…ert es sich in Stickstoffoxydul und in sal-
… um, welche sich mit dem Kali verbindet.

4. Stickstoffoxydul.

…stoffoxydul erhält man, wenn man einige
… Zink, auf verdünnte Salpetersäure einwir-
…er wenn man dem Stickstoffoxyde durch
…oder Eisenfeile, oder schweflichtsaure Salze
…nes Sauerstoffs entzieht. Diese Methoden
…eder bequem, noch erhält man die Ver-
…rein; am besten stellt man es durch Zer-
…petersauren Ammoniaks dar. Das salpeter-
… erhitzt man in demselben Apparate, wel-
…erlegung des Quecksilberoxyds anwendet
…gufs man es, da es zwischen 2 bis 300°
…ird, sehr vorsichtig erhitzen. In der Vor-
…h Wasser an, und das Gas fängt man in
Will man viel Stickstoffoxydul bereiten,
…eine grofse Retorte an, welche man in
…erhitzt; das Stickstoffoxydul fängt man
…lter auf.

W…
Stick…
Das Sticksto…
und der gewöhnl…
das salpetersaure…
Cyanquecksilber…
so erhält man…
ten, wovon die e…
Stickstoffoxydul i…
sig. Mit atmosp…
mengt, oxydirt si…
es entstehen ke…
einen angenehme…
geathmet bringt es…
Rausch hervor.
man eine Blase …
bis 4 Quart hin…
stück versehen …
Luft ausdrücken…
ter, welcher …
Kautschuckröh…
als möglich, die …
dann das Mundstü…
art ein; sie wird, …
von den Lungen a…
dieses Einathmen …
zu schnell wiederb…

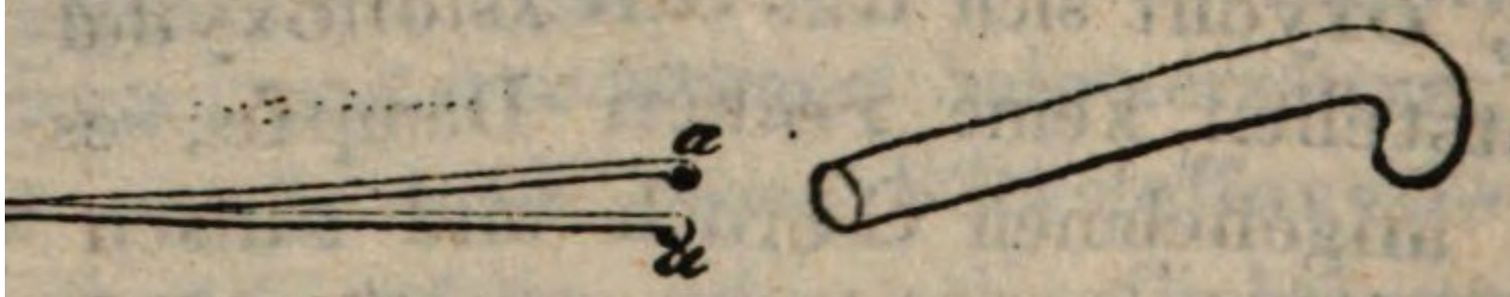
Stickst.oxydul = 2 — Stickst.gas + 1 —

Das Stickstoffoxydul ist bei dem gewöhnliche
und der gewöhnlichen Temperatur gasförmig. Zer
das salpetersaure Ammoniak auf ähnliche Weise,
Cyanquecksilber (p. 99.), in einem verschlossenen
so erhält man in dem erkalteten Theile zwei
ten, wovon die eine Wasser, die andere tropfbar-f
Stickstoffoxydul ist; dieses ist farblos und sehr di
sig. Mit atmosphärischer Luft oder mit Sauerst
mengt, oxydirt sich das Stickstoffoxydul nicht höh
es entstehen keine rothen Dämpfe; es ist farbl
einen angenehmen Geruch und süfsen Geschmac
geathmet bringt es einen augenblicklich vorüberge
Rausch hervor. Um diesen Versuch anzustelle
man eine Blase aus Goldschlägerhaut, worin ung
bis 4 Quart hineingehen, und welche mit einem
stück versehen ist, mit dem Gase, indem man vo
Luft ausdrückt, und das Mundstück an einem G
ter, welcher mit dem Gase gefüllt ist, vermittel
Kautschuckrohres befestigt. Man athmet zuers
als möglich die in den Lungen enthaltene Luft
dann das Mundstück an den Mund, und athme
art ein; sie wird, ohne dafs eine Expiration nö
von den Lungen aufgenommen. Gefährliche
dieses Einathmen nur, wenn es entweder zu
zu schnell wiederholt wird, — Thiere z. B. ste

gen
rstoffga se.

g der Verbindungen des Stick-
auerstof fs und der salpetersau-
etrichtsa uren Salze.

ber Quecksilber in eine oben etwas ge-
Stickstoffoxyd oder Stickstoffoxydul hin-
n Maafs man genau bestimmt, und bringt
Zange *) etwas Kalium, Zinn oder Schwe-



rium in den oberen gekrümmten Theil der-
n hinein, so verbinden diese Substanzen,
man sie mit einer Spirituslampe erwärmt,
it dem Sauerstoff der Gasarten und rei-
ickstoffgas bleibt zurück; und zwar vom
offoxydul gerade so viel dem Maafse nach,
n Gase angewandt wurde, vom Stickstoff-
r die Hälfte. Um die Sauerstoffmenge zu
Stickstoff verbunden war, braucht man
Gewicht der beiden Gasarten zu be-

ieser Zange bestehen aus zwei kleinen Löffeln
auf einander schliefsen, dafs die hineingelegte
Quecksilber in Berührung kommen kann.

Vergleicht
fischen Gewicht
Maafse nach Sa
war; ein Maafs
einem Maafse St
und ein Maafs S
gas und $\frac{1}{2}$ Ma afs
Aus der Ze
folgt, dafs die Sa
und 1 Maafs Stick
des Stickstoffoxy
die Versuche, dur
Ammoniaks, und
sich verbinden, gef
ren. Würde die S
Verhältnifs zusam
legung des salpet
statt findet, ent
Ammoniak sich
Salzes sich und
stoff zu Stick sto
Ein Maafs Stick
stoff, um vollständig
den. Berechnet man
setzung der Salpete
hält sie in 100 The
stoff. — Die Zusa

fischen Gewicht desselben, so findet man, wie v
Maafse nach Sauerstoff in den Verbindungen er
war; ein Maafs Stickstoffoxydulgas besteht folgli
einem Maafse Stickstoffgas und ½ Maafse Sauerst
und ein Maafs Stickstoffoxydgas aus ½ Maafse Stic
gas und ½ Maafse Sauerstoffgas.

Aus der Zersetzung des salpetersauren Amme
folgt, dafs die Salpetersäure aus 2½ Maafs Sauerst
und 1 Maafs Stickstoffgas besteht. Die Zusammense
des Stickstoffoxyduls nämlich habe ich so eben ange
die Versuche, durch welche man die Zusammensetzun
Ammoniaks, und wie viel Ammoniak mit der Salpeter
sich verbindet, gefunden hat, werde ich späterhin a
ren. Würde die Salpetersäure nicht nach dem angefü
Verhältnifs zusammengesetzt sein, so müfste bei de
legung des salpetersauren Ammoniaks, welche jedoch
statt findet, entweder Stickstoff, oder Stickstoffoxyd
Ammoniak sich entwickeln, oder auch die Neutralit
Salzes sich ändern. Directe Versuche, indem man
stoff zu Stickstoffoxyd treten läfst, geben dasselbe R
Ein Maafs Stickstoffoxyd bedarf nämlich ¾ Maafs
stoff, um vollständig in Salpetersäure ungeändert
den. Berechnet man aus diesem Verhältnifs die Zu
setzung der Salpetersäure dem Gewichte nach
hält sie in 100 Theilen 26,17 Stickstoff und 73
stoff. — Die Zusammensetzung der salpetersa

ntspr
00 Th. Salpetersäure sättigen folg-
, welche $14{,}765\left(\frac{73{,}83}{5}\right)$ Sauerstoff

te Salpetersäure hat man über glühende
tet; der Sauerstoff bleibt beim Kupfer
die Gewichtszunahme desselben bestimmt;
twickelt sich als Gas und wird aufge-
petersäure ist nach diesem Versuche mit
n Säure so verbunden, dafs der Stickstoff-
n gleich ist, und der Sauerstoff sich wie

n salpetrichtsaures Silberoxyd, so erhält
s Silber und keine Spur von Wasser; den
des Silberoxyds kennt man durch andere
dem Verluste beim Glühen kann man also
Säure berechnen, welche mit dem Silber-
n war. Setzt man zu einer gewogenen
ichtsauren Silberoxydes, welches man in
t hat, Schwefelsäure bis zur vollständi-
er Verbindung hinzu, so entweicht Stick-
n der Flüssigkeit ist alsdann Schwefel-
und Salpetersäure enthalten; setzt man
lösung von Baryterde, so verbinden sich
schwefelsaure Baryterde und Silber-
als unlöslich aus und werden durch
Durch die Auflösung leitet man koh-

stimmt, welche
trichten Säure ih
als Stickstoffoxyd
erhaltenen Salpe
gewandten Quant
ten Säure ab, so
Stickstoffoxydes.
Stickstoff der erh
stofffoxyds sich w
in der Salpetersäu
Stickstoff sind in
verbunden. Fo
Maafs Stickstoff
Sauerstoff vereini
salpetrichter Säur
enthalten. Aus
gleichfalls, da m
dafs der Sauer
in den neutra
hält; die Sättig
also $\left(\frac{62{,}86}{3}\right)$ 2
Berechnet
dem specifischen G
dem des Sauerstof
der Stickstoffverbi
man folgende Zah

stimmt, welche dadurch entstand, dafs ein Theil d
trichten Säure ihren Sauerstoff an den anderen ab
als Stickstoffoxyd entwich. Zieht man das Gewich
erhaltenen Salpetersäure von dem Gewicht der in
gewandten Quantität des Silbersalzes enthaltenen sal
ten Säure ab, so erhält man das Gewicht des entwi
Stickstoffoxydes. Aus diesem Versuche findet man, d
Stickstoff der erhaltenen Salpetersäure zu dem des
stoffoxyds sich wie 1:2 verhält. Ein Maafs Sticks
in der Salpetersäure mit $2\frac{1}{2}$ Maafs Sauerstoff, und 2
Stickstoff sind im Stickstoffoxyde mit 2 Maafs Sau
verbunden. Folglich sind in der salpetrichten Sä
Maafs Stickstoff mit $4\frac{1}{2}$ Maafs, oder 1 Maafs mit $1\frac{1}{2}$
Sauerstoff vereinigt; dem Gewichte nach also in 1
salpetrichter Säure 62,86 Sauerstoff und 37,14 Sti
enthalten. Aus dem angeführten Versuche finde
gleichfalls, da man den Sauerstoff des Silberoxydes
dafs der Sauerstoff der Basis zum Sauerstoff der
in den neutralen salpetrichtsauren Salzen sich wie 1
hält; die Sättigungscapacität der salpetrichten Säure
also $\left(\frac{62,86}{3}\right)$ 20,953.

Berechnet man aus den Maafsverhältnisse
dem specifischen Gewichte des Stickstoffgases (0,
dem des Sauerstoffgases (1,1026), die Zusamm
der Stickstoffverbindungen dem Gewichte nach
man folgende Zahlen:

= ——— + 49,71 —
=

Schwefelsäure.

Schwefelsäure sowohl wasserfrei als
en Verhältnissen mit Wasser verbun-
wasserfreie Säure und das erste Hy-
aus dem Nordhäuser Vitriolöl. Das
die sogenannte englische Schwefelsäure;
ser mehr Wasser hinzu, so erhält man
t. Die englische Schwefelsäure und das
olöl sind allgemein im Handel verbreitet.
äuser Vitriolöl besteht aus einer Auflö-
Hydrats in dem zweiten; setzt man es
r von 0° aus, so krystallisirt das erste
erwärmt man dieses Hydrat, so zerlegt
weite Hydrat und in wasserfreie Schwe-
ben Producte giebt natürlich das Nord-
ei derselben Behandlung. Die wasser-
re gewinnt man, wenn Nordhäuser Vi-
etorte, welche man in ein Sandbad stellt,
wird, und die übergehenden Dämpfe in
elche man kalt erhält und nachher mit
benen Stöpsel verschliefsen kann, ver-
ill man nur eine kleine Quantität dar-
man diese Operation über einer Spiri-
. Die wasserfreie Schwefelsäure ist
asbestähnliche, zähe Masse, welche
man

welche bei der Verbindung einfacher Körper sta

Die Verbindung der wasserfreien Säure mi
geschieht unter Entwickelung von viel Wärme; w
ein Wenig von der Säure in Wasser, so ents
ähnliches Geräusch, als wenn glühendes Eisen in
getaucht wird; nimmt man nur so viel Wasser al
ist, um das zweite Hydrat zu bilden, so entsteht
fseren Quantitäten, zum Beispiel wenn man eine I
Säure genommen hat, eine Feuererscheinung und
plosion, wodurch die Gefäfse, worin man die M
macht, zertrümmert werden. Das Rauchen der
freien Säure an der Luft beruht darauf, dafs
dem sie sich verflüchtigt und mit dem Wasser
verbindet, ein Hydrat bildet, welches erst b
kocht, also viel weniger flüchtig ist, als die wa
Säure; aus demselben Grunde bilden sich auch im
der Destillation der wasserfreien Säure aus der
häuser Vitriolöle im Retortenhalse und in der
weifse Dämpfe, welche nachher verschwinden.
Hydrat kann man nur schwierig rein vom zweiten
erhalten; man erreicht dieses nur durch öftere
zen der gebildeten Krystalle und Abgiefsen der
stallisirten Flüssigkeit, oder wenn man bei Be
Säure aus dem Eisenvitriol, welche ich glei
werde, eine neue Vorlage anlegt, und nun
trirteste Säure übergeht. Man erhält das

Erwärme
das zwe te Hydrat, die sogenannte
nliche S chwefelsäure, entsteht, wel-
Dieses Hydrat enthält so viel Was-
rstoff des Wassers zu dem der Schwe-
1:3 verhält; man kann dieses Wasser
tärkere Basis austreiben. Setzt man eine
tität Schwefelsäure zu einer gewogenen
molzenen Bleioxyds, wovon man einen
wendet, so wird das Wasser ausgetrie-
h Abwägen des erhitzten schwefelsauren
et man, dafs das fortgegangene Wasser
der Schwefelsäure betrug. Dieses Hy-
— 34° fest und hat ein spec. Gew. von
n zu diesem Hydrat noch eben so viel
als es enthält, so bilden sich in dieser
n man sie bis 0° erkalten läfst, grofse
e bei 4° schmelzen, ein spec. Gew. von
in denen der Sauerstoff des Wassers,
t angestellten Untersuchung, sich zum
ure wie 2:3 verhält.

Wasser zum zweiten Hydrat hinzu, so
chemischen Verbindung der Schwefel-
assers eine so hohe Temperatur, dafs
es Hineingiefsen eine Explosion erfol-
Gefahr kann man Schwefelsäure zum
, wenn man das Wasser mit einem

entstanden si
hinzugesetzt w
jedoch einem
durch Versuch
säure in einer
stimmten spec.
einer gewog en
titäten Wasser
tenen Flüssigk
nach diesen V
des Lehrbuchs
den Kochpunk
Wassergehalte.
ersten Quantitä
hinzusetzt, stat
ist, aus dem
halt einer Säu
1,85 und 1,
sich mit er
von 1,78 sp
102° nie rig

Die Temp
steigt beim Con
Wasser verdamp
ches eintreten mü
bestimmten Verh

entstanden sind. Je weniger Wasser zur Sch
hinzugesetzt wird, um so gröfser ist die Verdicht
jedoch einem bestimmten Gesetze zu folgen, so
durch Versuche hat ermitteln müssen, wie viel
säure in einer verdünnten Schwefelsäure von e
stimmten spec. Gew. enthalten ist, indem man nä
einer gewogenen Menge Schwefelsäure gewogen
titäten Wasser hinzusetzte, und das spec. Gew. d
tenen Flüssigkeiten bestimmte. Die Tabelle, wel
nach diesen Versuchen entworfen hat, will ich a
des Lehrbuchs anführen, zugleich mit einer Tab
den Kochpunkt der verdünnten Schwefelsäure na
Wassergehalte. Die Verdichtung nämlich, welche
ersten Quantitäten Wasser, die man zur Schw
hinzusetzt, statt findet, ist so bedeutend, dafs e
ist, aus dem specifischen Gewichte genau auf
halt einer Säure zu schliefsen, deren spec. Gew.
1,85 und 1,78 liegt; der Kochpunkt dagegen
sich mit dem Wassergehalte so bedeutend, dafs
von 1,78 spec. Gew. bei 224° kocht, also bei
102° niedrigeren Temperatur, als die Säure vo

Die Temperatur, wobei die Schwefelsä
steigt beim Concentriren derselben allmälig,
Wasser verdampft. Es finden keine Sprüng
ches eintreten müfste, wenn chemische Verbi
bestimmten Verhältnissen aufgehoben wür

en Rothglühhitze zerlegt sich die Schwe-
toff und schweflichtsaures Gas, wenn
derselben durch ein glühendes Porcel-
werden.

er Vitriolöl kann mit Vortheil nur durch
s einzigen schwefelsauren Salzes, des Ei-
nen werden. Die schwefelsauren Salze
n sich bei erhöhter Temperatur sehr ver-
igen, welche eine sehr starke Basis enthal-
efelsaures Kali oder schwefelsaure Baryt-
icht durch die höchste Temperatur zerlegt
efelsaures Kupferoxyd wird erst bei einer
ühhitze zersetzt, indem Kupferoxyd zurück-
Schwefelsäure in schweflichte Säure und
t. Derselbe Fall tritt noch bei der schwe-
de ein, obgleich sie schon zu den schwä-
ört. Das schwefelsaure Eisenoxyd dage-
s Eisenoxyd eine noch schwächere Basis
rde, zu seiner Zerlegung nur einer so nie-
r, dafs dabei weder die Schwefelsäure
das Salz vorher vollständig das Wasser
s das Krystallisationswasser anbetrifft, so
portion desselben von einigen Salzen mit
schaft zurückgehalten, z. B. vom schwe-
xyd und schwefelsauren Manganoxydul,
ei der Rothglühhitze verlieren, statt dafs
alze, z. B. schwefelsaures Natron, weit

oxydirt sic
säure zu E
stoff aufnim
säure wird
umgeändert,
ser mit Schw
felsaures Eise
den, zurück.
lichten Säure
auch dieses z
entweder al
zweiten Hy
senoxyd bl
Vitriolöls
nur da mö
feil erzeu
Harz ist
Gewinnung
Salze anfüh
freien Luft
loren ha
kann; d an
man an jed
über einand
cher Kruken
der anderen
ihren hintere

säure zu Eisenoxyd, indem es noch halbmal so
stoff aufnimmt, als es enthält; die Hälfte der
säure wird dadurch zerlegt und in schwefli
umgeändert, welche entweicht. Dabei geht zug
ser mit Schwefelsäure verbunden über, und bas
felsaures Eisenoxyd bleibt, noch mit etwas Was
den, zurück. Erst wenn die Entwickelung d
lichten Säure aufgehört hat, wird bei verstär
auch dieses zerlegt; Schwefelsäure und Wasser
entweder als erstes Hydrat, oder als ein Gem
zweiten Hydrat mit wasserfreier Schwefelsäure
senoxyd bleibt zurück. Die Darstellung des N
Vitriolöls geschieht in eigenen Fabriken, der
nur da möglich ist, wo man den Eisenvitriol
feil erzeugen kann; die Gegend von Carlsba
Harz ist in dieser Hinsicht am meisten begün
Gewinnung des Eisenvitriols selbst werde ich
Salze anführen. Er wird zuerst auf einer Pl
freien Luft so lange erwärmt, bis er alles V
loren hat, welches man, ohne ihn zu zerlegen,
kann; dann bringt man ihn in steinerne Kruk
man an jeder Seite eines Galeerenofens in
über einander legt. In jeder Reihe stehen z
cher Kruken neben einander; die Kruken de
der anderen Seite des Galeerenofens berüh
ihren hinteren Enden, so dafs, da der Gal

Kruke [illegible]. Viermal wird die Kruke mit dem calgefüllt und abdestillirt, bis die Schwege Concentration erreicht hat. Man wöhnliche Schwefelsäure in Nordhäudern, wenn man sie auf Eisenoxyd entstandene Verbindung eine Zeit lang heil des Wassers abdestillirt ist, dann indem man eine Vorlage anlegt; auf n man dasselbe Eisenoxyd mehrere Male durch Erhitzen des sauren schwefelsauNatrons kann man Nordhäuser Vitriolöl neutrale schwefelsaure Salze zurückbleihäuser Vitriolöl wird hauptsächlich zur digo's verwandt.

ng der englischen oder der gewöhnlie beruht darauf, dafs, wenn schweflichte n durch Verbrennen des Schwefels in ft erzeugt, mit Stickstoffoxyd und feuchLuft gemengt wird, Stickstoffoxyd sich f der Luft verbindet und salpetrichte che den erhaltenen Sauerstoff an die abgiebt, die dadurch in Schwefelsäure Im Kleinen kann man diesen Versuch Glasgefäfse anstellen, in welches man n schweflichte Säure, die man, wie er anführen werde, durch Erhitzen von

det. Ohne
das Kupferl
tritt in das
Säure nämlic
Luft, welche
det, und diese
nen Sauerstof
bindet. Eine
bildung ist z
denn trockne
Säure; das S
serdämpfe b
Glasgefäfse
tion so, da
von atmos
dem man
und Luft dur
dauernd Sch
unten im G
wird. Da
Schwefelsäu
der Luft Sau
Säure abgieb
wiederum Sa
Säure abgieb
sich wiederho

det. Ohne dafs man Wärme anzuwenden nöthi
das Kupferblech auf die Salpetersäure und Sti
tritt in das grofse Glasgefäfs; rothe Dämpfe,
Säure nämlich, werden dadurch, dafs es Sauerst
Luft, welche sich in dem Gefäfs befindet, aufni
det, und diese geben an die schweflichte Säure d
nen Sauerstoff ab, welche sich damit zu Schwefe
bindet. Eine nothwendige Bedingung zur Schw
bildung ist zwar, dafs etwas Feuchtigkeit gegen
denn trockne schweflichte Säure wirkt nicht auf s
Säure; das Stickstoffoxyd enthält jedoch hinreich
serdämpfe beigemengt, auch kann man auf den
Glasgefäfses etwas Wasser giefsen. Leitet man
tion so, dafs in dem Glasgefäfse ein grofser U
von atmosphärischer Luft und schweflichter Sä
dem man unausgesetzt schweflichte Säure hinein
und Luft durch ein Rohr *c* hineinbläst, so bilde
dauernd Schwefelsäure, welche niederfällt und
unten im Glasgefäfse befindlichen Wasser auf
wird. Da die Umwandlung der schweflichten
Schwefelsäure darauf beruht, dafs das Sticksto
der Luft Sauerstoff aufnimmt, dieses an die s
Säure abgiebt, wieder zu Stickstoffoxyd wird
wiederum Sauerstoff aufnimmt und an die s
Säure abgiebt, so kann, indem dieser Prozefs
sich wiederholt, eine sehr kleine Menge Sticksto

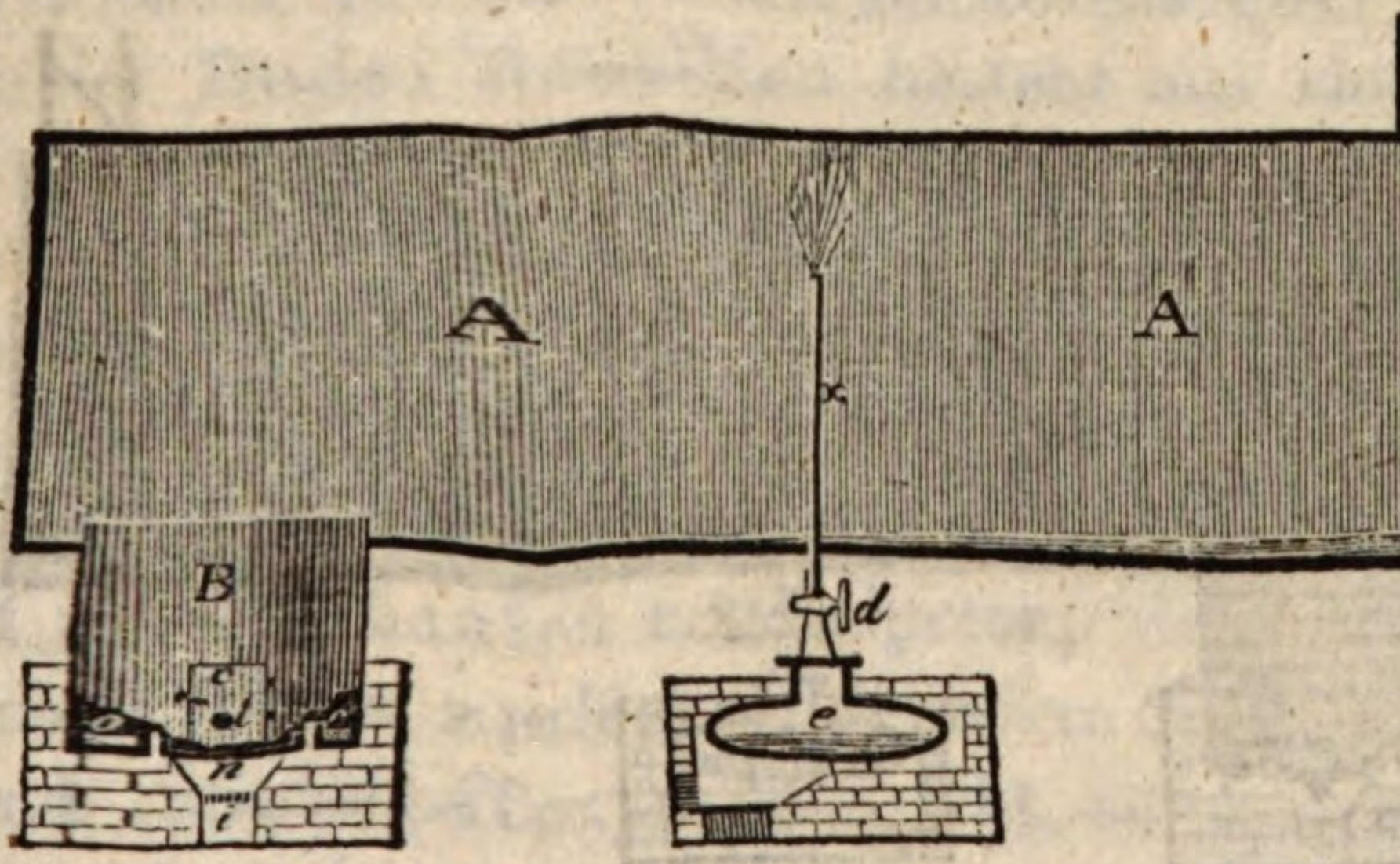
Sauerstoffoxyd durch seinen Sauerstoffgehalt
Schwefelsäure nichts hat beitragen können.
Die Operation in dem Glasgefäfse dage-
gen eine grofse Menge Stickstoffoxyd mit schwef-
haltiger atmosphärischer Luft sich mischt, so
bildet sich ein fester Körper sich bildet, der theils
an den Wänden des Gefäfses sich ansetzt, theils in der
Flüssigkeit in krystallinischen Flittern, ganz dem
Bleikammerkrystall ähnlich, erscheint und zu Boden fällt; dieser
Körper ist eine Verbindung von Schwefelsäure mit salpe-
triger Säure, welche ich schon früher erwähnt habe.
Diese krystallisirte Körper mit Wasser in Be-
rührung gesetzt zersetzt er sich in Schwefelsäure und in Sal-
petrige Säure, welche vom Wasser aufgelöst werden, und
Stickstoffoxyd, welches entweicht; findet bei der Dar-
stellung der Schwefelsäure die Bildung dieses festen Kör-
pers statt, so mufs man, da bei seiner Zersetzung ein
Theil der Säure für den weiteren Prozefs
verloren geht, eine grofse Menge Stickstoffoxyd anwen-
den, damit die Schwefelsäurebildung nicht bald aufhören
mufs. Wird zu vieles und reines Wasser auf den Bo-
den des Gefäfses geschüttet hat, so verschluckt dieses die
ganze Menge, und die Schwefelsäurebildung wird
ganz verhindert.

Alle diese Erscheinungen, welche man so im Klei-
nen, wie sie sich wiederholen sich bei der Darstellung

und Boden
in die soge
Vorrichtung
wovon bei
Raum, bei
statt findet.
Ende der Ka
und 50 Fufs
Blei angebrac

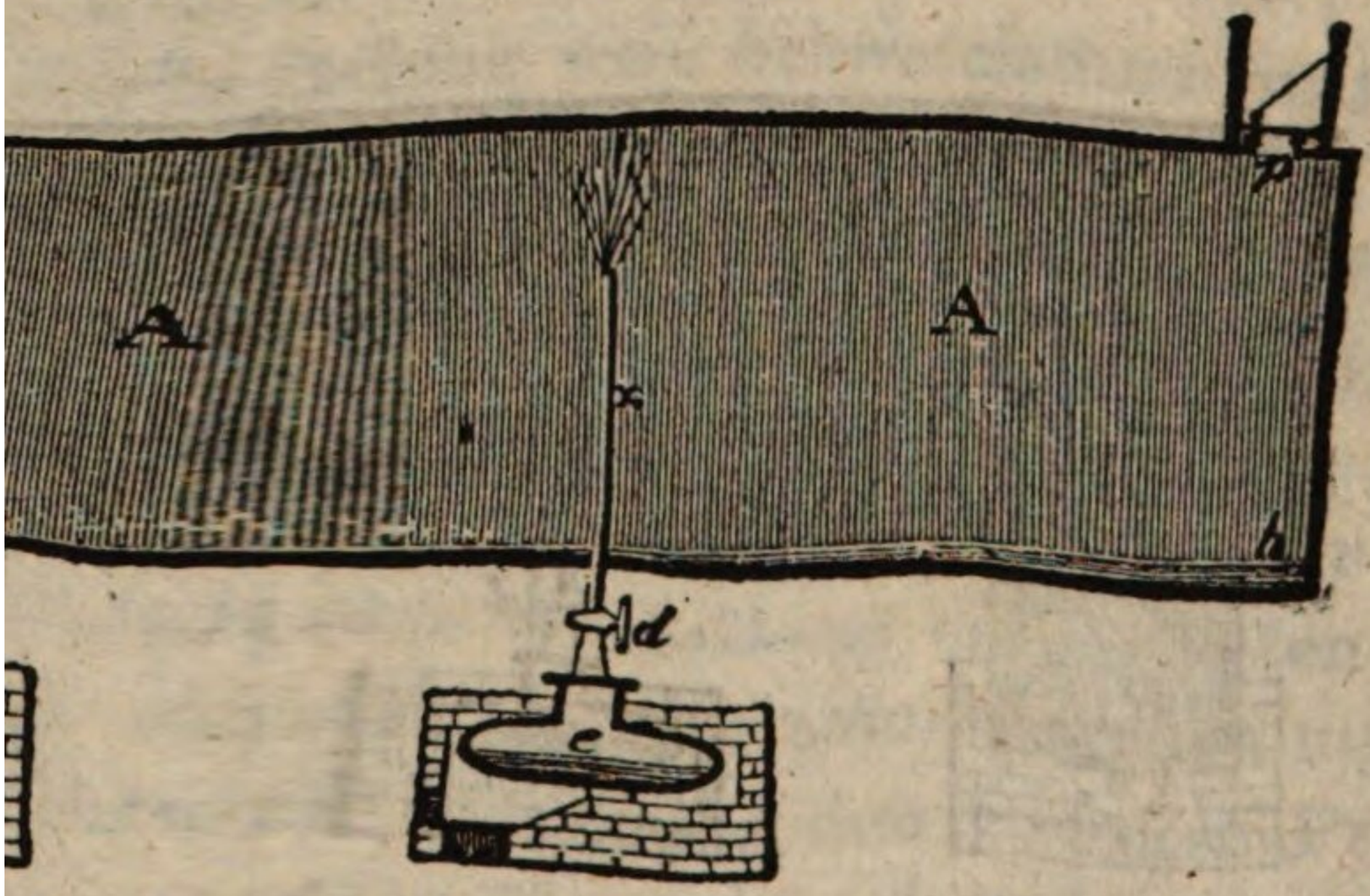
Boden der
mit einer Ri
felsäure o in
die Wände d
nicht zu stark
einem Mauer
Schüssel n be

in die sogenannte Bleikammer, hineintreten. Z
Vorrichtungen verdienen besonders erwähnt z
wovon bei der einen die Verbrennung im verse
Raum, bei der anderen unter fortdauerndem
statt findet. Bei der ersten Vorrichtung ist an
Ende der Kammer, welche 15 Fufs hoch, 27
und 50 Fufs lang ist, am Boden ein Cylinde
Blei angebracht, dessen oberer Rand 10 Zoll



Boden der Kammer hervorragt, und dessen unt
mit einer Rinne versehen ist, worin man verdünn
felsäure *o* in solcher Menge sich concentriren
die Wände des Cylinders durch den brennende
nicht zu stark erhitzt werden; dieser Cylinde
einem Mauerwerke, in dessen Mitte sich ei
Schüssel *n* befindet, welche, indem man auf d

von atmosphärischer Luft, welche nur Sauerstoffs verloren hat, von salpetrichschweflichter Säure sich befindet. Läfst dem Dampfkessel *e*, indem man den Hahn Wasserdämpfe in die Bleikammer hineintreten, wirkung der salpetrichten Säure auf die re statt, welche, indem das Stickstoffoxyd ler Luft daran überträgt, in Schwefelsäure d, die tropfbar-flüssig zu Boden fällt; es



ftverdünnung in der Kammer, und man Wände nicht zusammengedrückt werden, nan die Wasserdämpfe hineintreten läfst, ler Thüre öffnen. Auf 100 Pfund Schwe- n so viel Wasserdampf hineintreten, wel- neinströmen mufs, dafs dadurch eine Be- ige Mengung der Gasarten in der Kam-

hat sich wenig Salpetersäure gebildet. Man kan
tragen des Schwefels täglich dreimal wiederho
zweite Vorrichtung, die gewöhnliche Schwefels
zustellen, ist dadurch von der ersteren verschie
ein fortdauernder Zug in den Kammern und ein
brochenes Verbrennen des Schwefels statt fin
Verbrennung des Schwefels geschieht auf de
eines Ofens, welcher vor der Kammer angebrach
die Form eines gewöhnlichen Backofens oder e
fel hat; der Boden desselben besteht aus einer
Platte, welche man von unten erwärmen kann.
der Ofen mit einer Thür versehen, durch wel
indem man sie mehr oder weniger öffnet, den
reguliren kann, und hinten hat er oben ein Ro
ches in die Bleikammer führt. In den brennende
fel stellt man Schaalen mit Salpeter, welcher
schweflichte Säure zerlegt wird, indem Schwefels
bildet und Stickstoffoxyd entweicht, so dafs in
mer fortwährend ein Gemenge von schwefliche
Stickstoffoxyd und atmosphärischer Luft, wel
sehr viel Sauerstoff enthält, hineinströmt; in de
geht nun der Zersetzungsprozefs, so wie ich
angeführt habe, vor sich. Die Luft, welcher
Sauerstoff entzogen hat, geht, mit etwas Stic
gemengt, am entgegengesetzten Ende der Kam
einen Schornstein heraus, in welchem man den

ew. der Flüssigkeit in den Kammern,
einen als bei der anderen Vorrichtung,
1,35 und nicht über 1,5 sein. Im erste-
u viel schweflichte Säure, im zweiten zu
Säure absorbirt. Die Säure läfst man
Hebers aus der Kammer herausfliefsen,
sie in bleiernen Pfannen, bis sie ein spec.
hat, oder ihr Kochpunkt bis 210° ge-
,75
sucht man sie stärker zu concentriren, so
Blei zersetzt, und die Pfannen werden zer-
tzte Concentration geschieht entweder in
lie man in einem Galeerenofen erhitzt, oder
n Platina-Retorte; die concentrirte Säure,
f diese Weise erhält, hat ein spec. Gew.

oncentration der Schwefelsäure und Sal-
bemerken, dafs die übergehende Flüs-
geringeren Theil von der Säure enthält,
Temperatur und der Tension der Däm-
thalten sollte; dieses rührt daher, dafs,
gkeit in der Retorte kocht, die sich ent-
pfe, ehe sie in den Hals der Retorte ge-
e Grade erkaltet werden, ja manchmal
iedrigere Temperatur haben, als die ko-
eit, so dafs sich ein Theil der Säure aus
niederschlägt, und an den Wänden der

Beweis, daf
die Destillat
Das Stofsen
angeführt hat
Theil der Flü
gelösten Subst
absetzt, so hilft
wegen die Ret
dem Boden de
den Wänden
ein kleiner Z
das Kochen
den der Ret
zuerst über
verworfen,
drei Viertel
Verschiede
per zerlegen
werden, indem
ziehen; selten
ihr gänzlich e
oder ein Schw
nischen Verbin
schaft zum W
sie in Schwefels
Holz oder mit

die Destillation selbst geschieht in gläsernen
Das Stofsen der Säure verhindert man, wie
angeführt habe (pag. 324.); wenn aber, nac
Theil der Flüssigkeit überdestillirt ist, ein Thei
gelösten Substanzen sich ausscheidet und auf d
absetzt, so hilft das Platina nicht mehr. Man
wegen die Retorte so in ein Sandbad stellen,
dem Boden der Kapelle sich viel Sand befindet,
den Wänden der Retorte und der Kapelle dag
ein kleiner Zwischenraum vorhanden ist; alsda
das Kochen der Schwefelsäure nur von den S
den der Retorte aus statt, und nicht vom Bod
zuerst übergegangene Säure wird als salpetersä
verworfen, und die Destillation wird unterbroch
drei Viertel der angewandten Säure übergegang

Verschiedene Metalle und andere brennb
per zerlegen die Schwefelsäure, wenn sie dam
werden, indem sie ihr ein Drittel ihres Sauers
ziehen; selten tritt der Fall ein, dafs der S
ihr gänzlich entzogen wird und sich Schwefel au
oder ein Schwefelmetall sich bildet. Die meis
nischen Verbindungen zersetzt sie durch ihre V
schaft zum Wasser, und sie färben sich schwa
sie in Schwefelsäure getaucht werden; so ist es
Holz oder mit Kork der Fall. Diese schwarze

sicht voll so großer Wichtigkeit, dass
genheiten theils die Zersetzungen, wel-
gt, theils die Verbindungen, welche sie
, und deswegen jetzt nicht besonders
n nöthig habe; sie gehört zu den stärk-
steht nur bei einigen wenigen Basen
ei der Kalkerde z. B., der Oxalsäure an
nach. Bei den meisten Metallen werde
wefelsaure Salze anzuführen haben. Mit
rbindet sie sich zu neutralen, und in zwei
n sauren Salzen; mit den alkalischen Erd-
en, und mit den meisten anderen Basen zu
basischen Salzen. Die neutralen schwe-
er Alkalien und alkalischen Erdarten ver-
zenfarben nicht. — Die schwefelsauren
ntheils in Wasser löslich; schwefelsaure
nerde und schwefelsaures Bleioxyd sind
Die schwefelsaure Baryterde ist so-
ls in Wasser vollkommen unlöslich, und
kennung und Bestimmung sowohl der
der Baryterde sehr wichtig.

Schweflichte Säure.

efel in Sauerstoffgas oder in freier Luft,
lem er sich mit dem Sauerstoffgase ver-
nloses Gas, welches durch einen unan-
nack und eigenthümlichen Geruch, der

100 Quecksilber
97 Schwefls. { 31,
47,
17,8

Die schwe
in einem Kolb
mit einem Uebe
über einer Spi
eine Vorlage
ten, über Chl
so zusammen,
(pag. 64.).
etwas Schwe
anwenden d
lichte Säure
man Manga ns
und erhitzt.
Braunstein, so
1⅓ Theil Brau

100 Schwefe
554,5 Manga sup.ox

100 Schwefel
138,8 Mangansup. oxy

100 Quecksilber

97 Schwefls. { 31,8 Schwf. / 47,4 Sauerst. / 17,8 Wasser } = { Quecksilb.oxyd { 107,9 Qck.silb.o / 31,7 schweflichte Säure d. S.st. 15 / 17,8 Wasser.

Die schweflichte Säure bereitet man am be
in einem Kolben, worin man Kupfer oder Qu
mit einem Ueberschusse von Schwefelsäure überg
über einer Spirituslampe erhitzt. Man läfst sie
eine Vorlage treten, und dann, um sie trocken
ten, über Chlorcalcium streichen; den Apparat st
so zusammen, wie bei der Darstellung des Chlors
(pag. 64.). Die schweflichte Säure enthält jedoc
etwas Schwefelsäure, so dafs man diese Bereitun
anwenden darf, wenn man keine chemisch reine
lichte Säure bedarf. Chemisch rein erhält man s
man Mangansuperoxyd (Braunstein) mit Schwef
und erhitzt. Nimmt man auf 1 Theil Schwefel 5
Braunstein, so bleibt Manganoxydul; nimmt man
$1\frac{1}{3}$ Theil Braunstein, so bleibt Schwefelmangan

100 Schwefel

554,5 Mangansup.oxyd { 355,7 Mangan / 198,8 Sauerst. } = { 199,4 schweflichte Sre. / 455,1 Manganoxydul

100 Schwefel

138,8 Mangansup.oxyd { 89,1 Mangan / 49,7 Sauerst. } = { 99,7 schwflicht.S. = / 138,8 Schwef.mang. =

tropfbar-flüssige schweflichte Säure, wel-
lt, ist sehr leicht flüssig, vollkommen farb-
Gew. von 1,42, und kocht bei —10°.
größerer Menge aufbewahren, so muſs
starken Glase verdichten, und dieses sorg-
s in der kalten Mischung steht, verschlie-
Stöpsel mit Bindfaden darauf befestigen;
eträgt der Druck ihrer Dämpfe schon drei
Am bequemsten bewahrt man sie in ei-
ugel auf, indem man die sich entwickelnde
ure in einer Kugel *e*, welche in der Mitte
ausgeblasen ist, erkaltet, und die beiden
hrs, noch während die Kugel *e* in der Mi-
schung liegt, mit dem Löthrohre oder
mit einer Spirituslampe zuschmilzt. Da
der Aether, welcher bei 32° kocht, bei
fen schon eine sehr grofse Kälte hervor-
natürlich, daſs die flüssige schweflichte
heinung noch viel auffallender zeigt. Um-
Thermometerkugel mit Kattun, und trö-
larauf, so wird das Quecksilber fest. Ein
ter, worauf man auf ähnliche Weise die
re tröpfelt, zeigt —57°, und unter der
tpumpe —68°, wenn man fortdauernd
lich muſs die Temperatur der Atmosphäre
chen gleichfalls niedrig sein.
ige Auflösung der schweflichten Säure

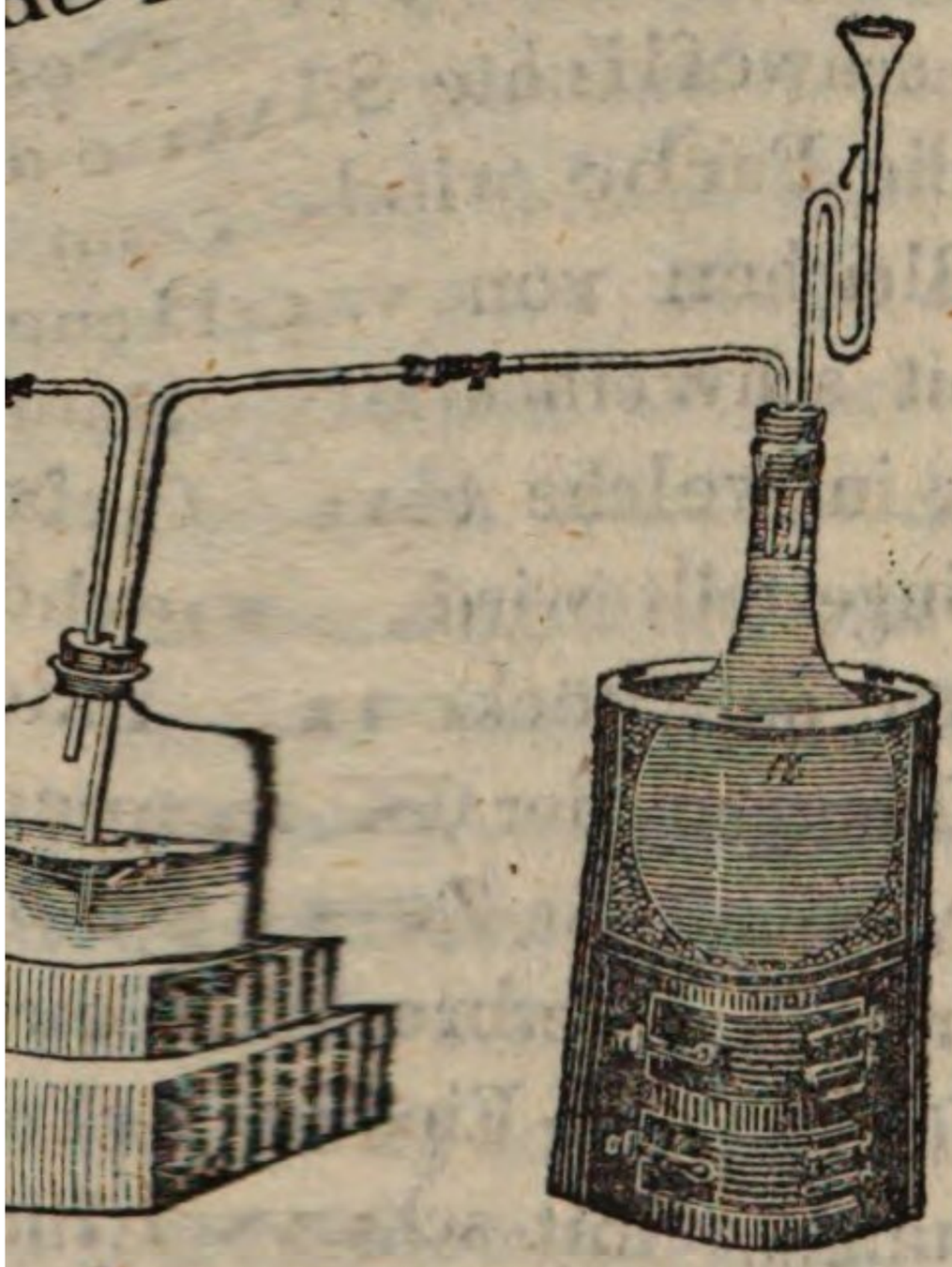
den. Vers
verlieren d
sie dem F
so die Farb
verbindet un
Weise, wie
Alkalien blau
scheint bei de
felsäure, inde
ten Rose au
erste Fall tri
Das Bl
besonderen
detem Sch
die Zeuge
und darau
schliefst; d a
sind, absorbir
lichte Säure,
die Zeuge.
det man ge
wozu man
Kopf des Kr
lichte Säure
Die schw
wandtschaft zu
von der Schw

verlieren durch die schweflichte Säure ihre Far
sie dem Farbestoffe entweder Sauerstoff entz
so die Farbe zerstört wird, oder indem sie s
verbindet und farblose Verbindungen bildet, au
Weise, wie z. B. die rothe Farbe der Orseille
Alkalien blaue Verbindungen liefert. Dieser le
scheint bei der Rose einzutreten, bei welcher di
felsäure, indem sie die schweflichte Säure aus der
ten Rose austreibt, die Farbe wiederum herste
erste Fall tritt beim Bleichen von wollenen Zeu

Das Bleichen mit schweflichter Säure ges
besonderen Kammern, in welche ein Gefäfs mit
detem Schwefel hineingestellt wird, nachdem ma
die Zeuge angefeuchtet auf Stöcken hineingehan
und darauf alle Oeffnungen der Kammer sorgfa
schliefst; das Wasser, womit die Zeuge befeuchte
sind, absorbirt die durch das Verbrennen gebildet
lichte Säure, und befördert die Einwirkung derse
die Zeuge. Räucherungen mit schweflichter Säu
det man gegen Krätze und andere Hautkrankh
wozu man die Apparate so einrichten mufs,
Kopf des Kranken frei heraussteht, und er kein
lichte Säure einathmen kann.

Die schweflichte Säure hat nur eine sehr ger
wandtschaft zu den Basen. Von den meisten Säu
von der Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure

uantität der schwefelsäure zerlegt wird,
schweflichte Säure und Wasser sich bil-
rstellungsart kann man bei der Bereitung
lsäure anwenden. Einen Kolben *a*, wel-
Sandbad stellt, füllt man zur Hälfte mit
iefst Schwefelsäure hinein, und verschliefst
doppelt durchbohrten Kork. In das eine



Loch des Korks steckt man ein Rohr, durch das die Gasarten in eine Flasche mit Wasser *i* gehen, aus der sie durch ein zweites Rohr *f* in ein gröfseres Gefäfs *h* geleitet werden. Durch das andere Loch des Korks geht

lches man zweimal umgebogen hat und
ter versehen kann; in dieses Rohr giefst
ure hinein, wodurch die äufsere Luft ab-
Sollte, durch irgend einen Zufall, eine
der Leitungsröhre statt finden, so kann
dieses Rohr einen Ausweg nehmen, und
altung in dem Apparate statt, so kann

säure in den Kolben hineindrängen und durch
eindringen. Weil das Gelingen der Operation
solches Rohr gesichert wird, so pflegt man es ei
heitsrohr zu nennen. Den Kork übergiefst man
brei (entwässertem Gyps, welchen man mit W
gerührt hat); nach kurzer Zeit wird dieser fest
wirkt einen vollkommen luftdichten Verschluss.
bequem und in einer recht dicken Lage herumgi
können, legt man um den Hals des

einen Papierstreifen, welchen man fes
und giefst den Gypsbrei in die ober
Korks dadurch gebildete Tute; das
nimmt man wieder weg, wenn der G
geworden ist. Wenn der Kolben die gehörige
ratur erreicht hat, so entwickelt sich sehr regelm
Gemenge von Kohlensäure und schweflichter Säu
tet man dieses Gasgemenge in eine Auflösung v
lensaurem Kali, Natron oder Ammoniak, so bil
saure kohlensaure Salze und schweflichtsaure Salz
her wird aber die Kohlensäure durch die sch
Säure vollständig ausgetrieben. Da dabei ein sta
brausen statt findet, so mufs man das Entbind
in ein weites Glas, worein man die Auflösung de
saures Salzes giefst, hineinleiten. Das schweflicht
tron kann man, da es sehr gut krystallisirt, a
sten von Schwefelsäure ganz rein erhalten und

Salze, sind in Wasser unlöslich, aber in
lichter Säure löslich; die schweflichtsaure
bst in Wasser etwas löslich. Einige Me-
durch die schweflichte Säure, indem
Schwefelsäure umändert, schon bei der
emperatur reducirt, wie z. B. Goldoxyd;
damit erwärmt werden, z. B. Silberoxyd
ie
eroxyd; andere verlieren nur einen Theil
fs, Eisenoxyd z. B. wird in Eisenoxydul, und
n Kupferoxydul umgeändert. Die schwef-
ze sind nur von sehr geringem Interesse, so
eine Gelegenheit darbieten wird, späterhin
u erwähnen.

. Unterschwefelsäure.

weflichte Säure mit Superoxyden in Be-
d Schwefelsäure gebildet, indem das Su-
Theil seines Sauerstoffs abgiebt; braunes
und schweflichte Säure geben neutrales
Bleioxyd.

,86 } = 4391,5 schvvfs. Bleiox. = { 124,93 Schvvfs. / d. S.st. 74,79 / 4266,57 Bleioxd. / d. S.st. 24,93
,86 }

Mangansuperoxyd macht in dieser Hinsicht
. Die Quantität schweflichter Säure, an

und des Mangansuperoxyds sollte also eigentli
trales unterschwefelsaures Manganoxydul sein
legung erfolgt jedoch nie ganz auf diese We
nämlich stets ein Theil des Mangansuperoxyd
selbst ein Drittel der angewandten Menge betr
durch Umstände, welche noch nicht gehörig er
auf ähnliche Weise, wie das Bleisuperoxyd
schweflichten Säure verhält und schwefelsaure
oxydul bildet.

Um schweflichte Säure auf Mangansuperox
ken zu lassen, reibt man dieses zu einem sehr
ver, schüttet es in ein grofses offenes Gefäfs, üb
mit Wasser und läfst nun schweflichte Säure
Flüssigkeit hindurchströmen; man wendet dazu
Apparat, wie zur Darstellung der schweflichtsa
an (pag. 372.). Die Auflösung des schwefels
unterschwefelsauren Manganoxyduls filtrirt man
so lange eine Auflösung von Schwefelbarium hin
Bereitung ich beim Barium anführen werde, bis
derschlag mehr entsteht. Der Schwefel verbind
dem Mangan zu Schwefelmangan, welches, da es
unlöslich ist, niederfällt; das Barium verbindet s
Sauerstoff des Manganoxyduls, und die gebildet
mit der Schwefelsäure und Unterschwefelsäure
felsaure Baryterde fällt als unlöslich zu Bod
unterschwefelsaure Baryterde bleibt in der Au

unlöslich ist, von der Auflösung der Un-
durch Filtration trennt. Die Auflösung
felsäure kann man durch Abdampfen un-
pe bis zu einem spec. Gew. von 1,347
ersucht man sie stärker zu concentriren,
rlegt, Schwefelsäure bleibt zurück, und
re entweicht. Sie bildet eine klare, far-
keit, und wird weder von Chlor, noch von
Schwefelsäure umgeändert.

hwefelsauren Salze erhält man, wenn man
ng von unterschwefelsaurer Baryterde eine
schwefelsauren Salzes so lange hinzusetzt,
llung entsteht; es fällt schwefelsaure Ba-
und aus der Auflösung gewinnt man das
re Salz durch Auflösen und Krystallisi-
eine Basis mit der Unterschwefelsäure ver-
chwefelsaures Salz unlöslich oder wenig
Strontianerde, Silberoxyd oder Bleioxyd,
Baryterde aus dem unterschwefelsauren
t Schwefelsäure, und löst in der Unter-
ie reine Basis oder die kohlensaure Ver-
ben auf. Die Alkalien und alkalischen
nur neutrale Verbindungen mit der Un-
, die die Pflanzenfarben nicht verändern.
felsauren Salze sind leichtlöslich in Was-
nig Ausnahmen kann man sie in schönen
baren Krystallen erhalten; da sie durch

Säure, in
umgände
dungen m
Pflanzenfa
Natron er
Schwefel
Natrons i
Die unters
dungen, o
man eine
säure, zu
bleibt zwa
nachher a
schweflich
Geruch er
Säure we
setzt.

Die
denen Ge
ich die w
den, anfü
Legt
lichte Säu
Gasentwic
lösung Sa
hatte sich
Dampft m

umgeändert, in die unterschweflichte Säure, d
dungen mit den Alkalien und alkalischen
Pflanzenfarben nicht verändern; das untersch
Natron erhält man leicht krystallisirt, wenn
Schwefel eingedampfte Auflösung des schw
Natrons in etwas Wasser auflöst und krysta
Die unterschweflichte Säure kann nicht aus i
dungen, ohne dafs sie sich zersetzt, getrennt w
man eine stärkere Säure, z. B. Salzsäure ode
säure, zu einem unterschweflichtsauren Salze
bleibt zwar die Auflösung einige Augenblicke
nachher aber trübt sie sich, Schwefel setzt s
schweflichte Säure entweicht, die man sogleich
Geruch erkennt. Von der Kohlensäure und sc
Säure werden die unterschweflichtsauren Salze
setzt.

Die unterschweflichte Säure bildet sich b
denen Gelegenheiten auf eine so interessante W
ich die wichtigsten Erscheinungen, welche dabe
den, anführen werde.

Legt man ein Stückchen Zink in wäfsri
lichte Säure, so löst es sich darin auf, ohne
Gasentwickelung statt findet. Setzt man zu
lösung Salzsäure hinzu, so scheidet sich Schwe
hatte sich also unterschweflichtsaures Zinkoxy
Dampft man die Auflösung ein, so erhält ma

d. S.st. 24,8

$$\left\{\begin{array}{l} 112{,}13 \text{ schwflichts.} \\ \text{Zinkoxyd} \end{array}\right. = \left\{\begin{array}{ll} 62{,}4 & \text{Zinkoxyd d. S.st. } 12{,}4 \\ 49{,}73 & \text{schweflichte Säure} \\ & \text{d. S.st. } 24{,}8 \end{array}\right.$$

ne Auflösung von Schwefelnatrium, Schwe-
elbarium und Schwefelstrontium der freien
binden sie sich mit dem Sauerstoff der-
efel bildet unterschweflichte Säure, und
iren sich; die Hälfte des Oxyds verbin-
unterschweflichten Säure zu einem neu-
die andere, welche im Beginn frei in
h befindet, zieht nach und nach Koh-
Luft an, und verwandelt sich in ein

Natron, Lithion, Baryterde, Strontian-
le mit überflüssigem Schwefel gekocht,
setzung statt. Das Metalloxyd zerfällt
vei Theile davon geben Sauerstoff ab,
em Schwefel zu unterschweflichter Säure
h mit dem dritten Antheile zu einem
ereinigt, und das Metall verbindet sich
zur höchsten Schwefelungsstufe. Beim
ieser fünf mal so viel Schwefel enthal-
drigsten Schwefelungsstufe, welche dem

durch ein
wird sie s
unterschwe

Die u
in Wasser
erde ist w
Kali verbin
zen zu Do
ren Silbero
beroxyd, b
Schwefelsäu
Metallsalze

Die Zusa
fel

Beim
Bleioxyd v
stoff, nach
führt habe
Blei mit 7,
reinem Ble
und glüht
fort, welche
107,725 Bl
nach dem G
also 38,715
nun eine ge

wird sie so lange absorbirt, bis das Schwefel
unterschweflichtsaures Salz umgeändert ist.

Die unterschweflichtsauren Salze sind fa
in Wasser löslich, nur die unterschweflichts
erde ist wenig darin löslich. Das unterschw
Kali verbindet sich mit vielen unterschweflich
zen zu Doppelsalzen, z. B. mit dem untersch
ren Silberoxyd. Für sich wird unterschweflich
beroxyd, besonders wenn es ein wenig erwär
Schwefelsäure und Schwefelsilber zerlegt; ein
Metallsalze erleiden eine ähnliche Zersetzung.

Die Zusammensetzung der Säuren des
fels und der Salze dieser Säure

Beim Blei werde ich anführen, wie man
Bleioxyd verschafft; reducirt man dieses durch
stoff, nach einer Methode, die ich schon frühe
führt habe (pag. 27.), so findet man, dafs 1
Blei mit 7,725 Sauerstoff verbunden sind; setz
reinem Bleioxyd Schwefelsäure im Ueberschu
und glüht die ganze Masse, so geht die Sch
fort, welche sich nicht chemisch mit dem Blei
107,725 Bleioxyd mit Schwefelsäure übergoss
nach dem Glühen 146,44 schwefelsaures Bleiox
also 38,715 Schwefelsäure enthalten sind. N
nun eine gewogene Menge Schwefelblei, und

ierstoff mit 15,54 Schwefel zu Schwefel-
ine einfache Rechnung findet man hieraus,
off sich mit 100 Schwefel verbindet, und
uerstoff der Säure zu dem Sauerstoff der
utralen schwefelsauren Salzen verhält.

5,54 : 23,175 : : 100 : 149,136

7,725 : 23,157 : : 1 : 3

ren und basischen Verbindungen hat man
Schwefelsäure, indem man sie mit Baryt-
bestimmt. Die schwefelsaure Baryterde be-
Schwefelsäure und 65,63 Baryterde; wie
nensetzung ermittelt hat, werde ich beim

man schweflichtsaure Baryterde mit rau-
säure, so wird die schweflichte Säure zu
xydirt; sie beträgt gerade so viel, dafs
mit die neutrale Verbindung bildet. Be-
e viel die schweflichtsaure Baryterde an
t, wenn sie sich in schweflichtsaure Ba-
rt, so erhält man die Sauerstoffmenge,
veflichte Säure, um Schwefelsäure zu bil-
sie beträgt darnach die Hälfte von der,
n enthält.

erde	107,365 schwefels. Baryterde	70,46	Baryterde d. S.st.	7,365
		36,90	Schwefels. —	22,09

gt aus diesem Versuche, dafs der Sauer-

det, aufnimmt, ohne sein Volumen zu veränd
es 2,2116 betragen sollen. Directe Versuch
brennung des Schwefels in Sauerstoff führen
demselben Resultat. Man wendet dazu eine
von Schwefel und Quecksilber, den Zinnober
man (p. 350.) auf ähnliche Weise in Sauerstof
Kalium in das Stickstoffoxydulgas, hineinbring
viel stärker als den reinen Schwefel, ehe eine
gung statt findet, erhitzen kann; der Schwefel ve
da bei mit dem Sauerstoff, bildet schweflichte
das Quecksilber wird metallisch ausgeschieden
Maafs Sauerstoff hat man bei der gewöhnlichen
97 Maafs schweflichter Säure erhalten; würde
Versuch bei einer Temperatur von 40° anstelle
man aus 100 Maafs Sauerstoff, 100 Maafs sc
Säure erhalten, weil bei dieser Temperatur
lichte Säure schon dem Mariotteschen Gesetze

Aus dem spec. Gew. der schweflichten S
man auf ähnliche Weise, wie bei der Kohle
auf das spec. Gew. des Schwefelgases, welche
her noch nicht direct hat bestimmen können, sch
würde darnach die schweflichte Säure auf 1 M
stoff, $\frac{1}{2}$ Maafs Schwefel enthalten, und das
des Schwefelgases würde 2,218 (2.(2,2116—1,
tragen.

Verschiedene schwefelsaure Salze zerlege

2 schwefels. Baryterde { 51,45 Baryterd. d. Saurst. 5,38 ; 26,97 Schwefs. { d. Saurst. 16,14 ; d. Schwf. 10,83

3 schweflichte Säure { d. Saurst. 10,76 ; d. Schwf. 10,83

hwefelsäure enthält also auf 21,66 Schwe-
off, oder auf 100 Schwefel 124,28 Sauer-
neutralen unterschwefelsauren Salze sind
etzt, dafs Sauerstoff der Säure zum Sauer-
wie 1 zu 5 sich verhält. Dieses Resul-
rch die Oxydation der unterschwefelsau-
urch Salpetersäure bestätigt. Ein Theil
chwefelsäure bleibt mit der Baryterde
rbindung zurück, die andere Hälfte löst
gegossenen Wasser auf, und kann durch
m unlöslichen Salze getrennt und durch
gefällt werden. Die zuerst erhaltene
urer Baryterde wiegt genau eben so viel

tralen schweflichtsauren Salze sich in
aure, blos dadurch, dafs mehr Schwe-
umändern, so braucht man, um ihre Zu-
u ermitteln, nur die Quantität des hin-
chwefels zu bestimmen. Oxydirt man
ure Baryterde vermittelst der Salpeter-
mt dann die Menge der Schwefelsäure
wefelsauren Baryt, so findet man, dafs
welche mit der Baryterde verbunden

der Sauerstoff der Säure wie 1 zu 2.

III. Selen und Sauerstoff.

1. Selenichte Säure = 100 Selen + 40,436 S
2. Selensäure = — + 60,654

1. Selenichte Säure.

Erhitzt man Selen in einem offenen Rohr
det es sich, und in dem kälteren Theile des
sich selenichte Säure in Krystallen an. A
sten erhält man sie, wenn man Selen mit Sa
übergiefst und erwärmt; ein Zusatz von Sal
schleunigt die Operation. Dampft man die erh
lösung ab, so bleibt die selenichte Säure als
Masse zurück, welche stärker erhitzt sich sublim
ohne vorher zu schmelzen; sie hat im gasförmig
ganz die gelblichgrüne Farbe des Chlorgases, un
an die kälteren Theile des Apparates in lange
an. Diese Krystalle enthalten kein Wasser, zieh
aus der Luft Feuchtigkeit an und verbinden s
ohne zu zerfliefsen. In Wasser ist die seleni
sehr leicht löslich.

Durch verschiedene Metalle, z. B. durch
Eisen, wird die selenichte Säure aus ihrer Auf
fällt, indem sie ihren Sauerstoff abgiebt. So
Säure reducirt die selenichte Säure am leichtes
setzt zu ihrer Auflösung oder zu der Auflösung

Salpetersäure entzieht sie das Silberoxyd
yd, der Schwefelsäure steht sie jedoch in
nach. Mit den Alkalien verbindet sie sich
edenen Verhältnissen, zu einer neutralen
uren Verbindungen. Mit den alkalischen
t sie sich zu einer neutralen und zu einer
ung, welche alle löslich sind; das saure
Natron krystallisirt sehr gut, was bei den
er Fall ist. Mit den meisten anderen Me-
. dem Bleioxyd, dem Silberoxyd, verbin-
zu einer neutralen Verbindung, mit dem
och auch zu einer basischen. Man erhält
n man zu den Basen selbst oder ihren
erbindungen die selenichte Säure hinzu-
lichen Verbindungen stellt man am be-
enn man eine Auflösung der verschiedenen
Auflösung eines selenichtsauren Alkali's
en dieser neutralen selenichtsauren Salze,
larten, sind unlöslich; die sauren sind lös-
utralen verhält sich der Sauerstoff der Ba-
äure wie 1:2, in den sauren wie 1:4, und
Reihe der sauren Verbindung, welche die
wie 1:8. Das selenichtsaure Ammoniak
erhitzt wird, in Selen, Wasser und Stick-
wobei zugleich Ammoniak entweicht.

man in U
von Schw
nichten Sä
die Flüssi
von Schw
zur Trockn
saure Natr
der Spiritu
trennt das
selensaure
mal krystal
die Selensä
petersauren
Bleioxyd,
felsaure ist
durch eine
das Bleiox
säure nicht
säure aufge
damit, wenn
ausgetrieben
len sei, erk
stand verflü
kocht, keine
sie rein von
geht dies be
Die Sel

man in Ueberschuſs anwendet, und setzt, u
von Schwefelsäure zu trennen, zur Auflösun
nichten Säure, salzsauren Baryt hinzu; dann
die Flüssigkeit mit kohlensaurem Natron,
von Schwefelsäure sein muſs. Die Auflösun
zur Trockne abgedampft, das selenichtsaure u
saure Natron, die man so erhalten hat, schmil
der Spirituslampe in einem porzellanenen G
trennt das selensaure Natron durch Krystallisa
selensaure Natron löst man wieder auf, läſst es
mal krystallisiren, und es ist dann vollkommen
die Selensäure daraus zu gewinnen, fällt man
petersaurem Bleioxyd. Das rein ausgewaschene
Bleioxyd, das im Wasser eben so unlöslich als
felsaure ist, übergieſst man mit Wasser und z
durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas
das Bleioxyd in Schwefelblei verwandelt und
säure nicht zersetzt; die Flüssigkeit, welche
säure aufgelöst enthält, wird filtrirt und etwas ei
damit, wenn sie etwas Schwefelwasserstoff enthä
ausgetrieben wird. Daſs sie rein von fixen Be
len sei, erkennt man leicht daran, daſs sie sich ob
stand verflüchtigt; wenn sie, mit Chlorwasserstof
kocht, keinen Niederschlag mit salzsaurem Baryt
sie rein von Schwefelsäure; enthält sie Salpeter
geht dies bei der Concentration fort.

Die Selensäure, welche man durch Concent

edoch schwer zu bestimmen; schon unter
an, sich etwas zu zersetzen. Eine Säure,
erhitzt worden war, und dessen Gehalt
Säure abgezogen wurde, enthielt 84,21 Se-
15,75 Wasser; verhält sich der Sauerstoff
zu dem der Säure wie 1:3, so enthalten
erselben 87,62 Säure und 12,28 Wasser.
etzt sich die Selensäure schon, ehe sie
heile des zu dieser Verbindung gehörenden
ren hat, und verhält sich, wie die Schwe-
erhalten würde, wenn diese sich schon
zte, da sie erst bei 326° so viel Wasser
afs. eine wasserhaltige Säure entsteht, die
chwefelsauren Salzen analog zusammenge-

äure hat eine grofse Verwandtschaft zum
itzt sich damit eben so stark als die Schwe-
Schwefelwasserstoff verhält sie sich wie die
sie wird nicht davon zersetzt. Man kann
des Schwefelwasserstoffs bedienen, um sie
indungen mit Bleioxyd, oder besser noch
allisirten und in Wasser löslichen Verbin-
eroxyd auszuscheiden. Gegen Chlorwas-
hält sie sich ganz eigenthümlich; wird sie
so wird selenichte Säure und Chlor ge-
rwasserstoffsäure und Selensäure verhal-
ten

muſs man sie zuerst mit Chlorwasserstoffsäu
und dann schweflichte Säure zusetzen.

Die Selensäure steht nur der Schwefelsä
wandtschaft zu den Basen etwas nach, so
die selensaure Baryterde nicht vollkommen du
felsäure zerlegt wird; sie gehört also zu de
Säuren.

Die Selensäure und die selensauren Salz
durch besonders wichtig geworden, dafs die Sä
sowohl als die Salze derselben nach denselbe
nissen zusammengesetzt sind, wie die Schwefel
die schwefelsauren Salze, so dafs für jedes schw
Salz ein entsprechendes selensaures existirt; die
ren Salze sind aufserdem den schwefelsauren
Eigenschaften, z. B. der Löslichkeit in Wasser
lich, dafs sich bei ihnen alle Erscheinungen, we
bei den schwefelsauren Salzen beobachtet hat,
einigen wenig wesentlichen Modificationen, wie
Aufserdem hat jedes selensaure Salz dieselbe
form, wie das entsprechende schwefelsaure, so d
Salze den besten und sichersten Beweis darbieten,
che Krystallformen eine Zusammensetzung nach d
Verhältnissen anzeigen. Beim selensauren Kali z
man dieselbe Form beobachtet, wie beim schwef
aus dieser Gleichheit der Form konnte man schlie
der Sauerstoff des Kali's zum Sauerstoff der Sä
in dem schwefelsauren Salze, sich wie 1:3 verh

nnt die Substanzen, welche dieselbe Kry-
n, isomorph.

r Selensäure und selenichten Säure existirt
dationsstufe des Selen, das Selenoxyd, wel-
mit der selenichten Säure, wenn Selen in
r Luft erhitzt wird, sich bildet. Der eigen-
iggeruch, welchen das Selen alsdann ver-
von diesem Oxyde her. Es ist gasförmig;
Wasser, nimmt dieses etwas davon auf,
durch gleichfalls den Rettiggeruch; mit Al-
uren verbindet es sich nicht.

etzung der Säuren des Selen und ihrer Salze.

e Selen, welche man im Ueberschufs mit
lt hat, geben 279 Chlorselen; bringt man
so erhält man nur selenichte Säure und
ffsäure, und findet daraus, nach einer schon
rten Rechnung (pag. 67.), dafs 100 Selen
6 Sauerstoff verbinden. Bestimmt man im
nichtsauren Baryt, den Baryt mit Schwefel-
et man, dafs der Sauerstoff der Basis zum
Säure wie 1:2 sich verhalte.
sserfreies selensaures Natron mit Chlorwas-
ekocht, und die gebildete selenichte Säure
htsaures Ammoniak zerlegt, so erhält man
schieden. Dampft man die davon filtrirte

In der selenichten Säure und in der Selensä
ten sich also die Sauerstoffmengen, welche mi
Menge Selen verbunden sind, wie 2:3.

IV. Phosphor und Sauerstoff

1. Phosphorsäure = 100 Phosphor + 25,4
2. Phosphorichte Säure = — + 76,4
3. Unterphosphorichte Säure = — + 127,45

1. Phosphorsäure.

Wenn man in einem langen Rohre, da
den Enden offen ist, ein kleines Stückchen
welches man in das eine Ende hineingelegt
brennt, indem fortdauernd die Luft durch die
streicht, so setzt sich eine weifse, dem Spinngev
liche Masse an die Wände des Rohrs an, we
wenn die Luft vollkommen trocken war, von ei
zur andern verflüchtigen läfst. Diese weifse Su
wasserfreie Phosphorsäure, wenn atmosphärische
serfreie phosphorichte Säure dagegen, wenn Pho
Ueberschufs vorhanden war. In Wasser geschü
wickelt diese wasserfreie Phosphorsäure sehr viel
und zischt, als wenn man ein glühendes Eisen i
taucht; es entsteht dabei eine chemische Verbin
Säure mit Wasser. Bei den gewöhnlichen Meth
Phosphorsäure darzustellen, erhält man stets d
serhaltige Verbindung.

e über; von Zeit zu Zeit gieſst man, was
ist, in die Retorte wieder zurück. Ist der
ständig oxydirt, so dampft man, um alle
zu verjagen, die diluirte Säure in einer Pla-
und glüht sie darin. Diese wasserhaltige
verflüchtigt sich bei einer starken Roth-
tändig; schmelzend fliefst sie wie Oel, und
bildet sie ein farbloses, klares Glas, das
s der Luft anzieht und sich leicht in Was-
e enthält im geschmolzenen Zustande wahr-
P. C. Wasser, so dafs der Sauerstoff des
zum Sauerstoff der Phosphorsäure wie 1:5
Läfst man die glasige Phosphorsäure sehr
r Luft Wasser anziehen, so tritt ein Punkt
em sich in der syrupsdicken Flüssigkeit
e bilden, deren Wassergehalt noch nicht

nan Phosphorsäure im gewöhnlichen Tiegel,
an- oder Glasgefäfsen, so wirkt sie zerlegend
m Erkalten giebt sie alsdann nicht mehr ein
d wenn man sie in Wasser auflöst, so schei-
erde aus. Sind die Verunreinigungen be-
fliefst sie nicht mehr an der Luft, und löst
mehr in Wasser auf, indem alsdann saure
alze gebildet werden; dasselbe findet statt,
horsäure Kalkerde enthält.

felsauren [illegible] aufgelöst bleibt, d
tion geschieden wird. Zu der Auflösung set
dann Ammoniak hinzu; alle Kalkerde fällt
phosphorsaure Kalkerde, welche unlöslich ist,
phosphorsaures Ammoniak mit etwas schwefels
moniak bleiben in der Auflösung zurück. D
diese ein und glüht die Salze, so entweicht
felsaure Ammoniak, und das phosphorsaure wi
indem Ammoniak ausgetrieben wird und Phos
zurückbleibt.

Die Phosphorsäure hat grofse Verwandtsch
Basen. Bei der gewöhnlichen Temperatur steht
in dieser Hinsicht der Schwefelsäure, Chlorw
säure und Salpetersäure nach; bei einer erhöh
sie diese jedoch aus, da sie schwerer zu verflüc
Sie verbindet sich wenigstens in drei verschiede
hältnissen mit den Basen zu sauren, neutralen
schen Salzen; in den sauren ist das Verhältnifs d
stoffs der Säure zum Sauerstoff der Basis wie 5:
basischen wie 5:3, in den neutralen wie 5:2.
tralen Salze verändern die rothen Pflanzenfarben
und die sauren die blauen Pflanzenfarben in ro

Die Phosphorsäure und die phosphorsaur
zeigen auf eine recht interessante Weise eine
nung, welche ich schon früher bei den Verbindu
Kohlenstoffs und Wasserstoffs erwähnt habe (p
dafs nämlich eine und dieselbe chemische Ver

von Ammoniak erhält, gelb. Die erste Auf-
, wie viele andere Säuren, in einer Auf-
Eiweifs, einen starken Niederschlag hervor;
tere entsteht durchaus keine Trübung. Ge-
horsaure Salze, z. B. phosphorsaures Natron,
betersaure Silberoxyd weifs; ungeglüht, wenn
ch durch Sättigung der Basis mit der Phos-
gestellt hat, fällen sie es dagegen gelb. —
rsaure Natron kann man in einer Retorte,
zutritt abzuhalten, und um die Gasarten,
ntwickeln könnten, aufzufangen, erhitzen
an wird dann finden, dafs es sich, ohne
zukommt oder daraus sich entwickelt, in
dert, welches, in Wasser gelöst, ohne
nn man das Wasser verdampfen läfst, in
chiefst, deren Form ganz verschieden von
er angewandten Salzes ist. Diese Kry-
n nicht an der Luft; der Sauerstoff des
lt sich darin zum Sauerstoff des Krystalli-
wie 1:5, statt dafs in dem ungeglühten
Verhältnifs wie 1:10 oder 1:6 ist. Durch
haften des geglühten phosphorsauren Na-
nöglich, auch bei den in Wasser unlösli-
sauren Salzen leicht zu ermitteln, ob die
welche sie enthalten, der des geglühten,
ngeglühten Natronsalzes entspricht. Man
die unlöslichen Salze mit kohlensaurem

liche phosphorsaure Natron.

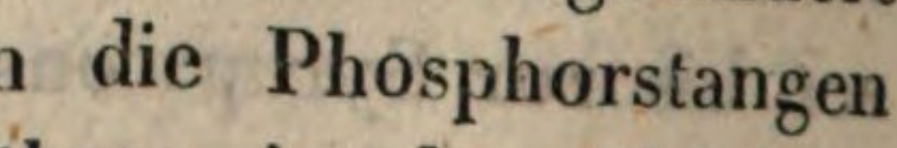
Hieraus sieht man, dafs die Phosphorsä
mit Wasser verbunden als mit den übrigen
Reihen von Salzen liefert, welche vollkomm
sammengesetzt, aber in ihren Eigenschaften
sind; man hat deswegen die Phosphorsäure,
schaften durch das Glühen ihrer Verbindung
bracht werden, Paraphosphorsäure, und im All
Substanzen, welche bei gleicher Zusammensetz
dene Eigenschaften zeigen, isomerische (ἴσος g
Theil) genannt. Zwei ähnliche Reihen von V
werde ich bei den weinstein- und vogesensau
den geglühten und ungeglühten kieselsauren Sal
ren haben. Bei diesen kieselsauren Verbindung
recht deutlich, wie nach dem Glühen die Verwan
Basis zur Säure sehr vermehrt worden ist; die
Wege dargestellten kieselsauren Salze lassen
die schwächsten Säuren zerlegen, aber viele
ten Verbindungen werden selbst durch die Sc
nicht zersetzt. Auf ähnliche Weise ist auch die
schaft der geglühten Phosphorsäure zu den Ba
als die der ungeglühten. Setzt man eine Au
so eben geglühter Phosphorsäure zu einer Au
neutralem salpetersauren Silberoxyd, so fällt
Niederschlag, paraphosphorsaures Silberoxyd,
Auflösung der gewöhnlichen Phosphorsäure bri

r Hinsicht. Durch Glü-
ure dargestellte Präphosphorsäure giebt
t das gewöhnliche phosphorsaure Na-
er paraphosphorsauren Baryterde, oder
sphorsauren Bleioxyde durch Schwefel-
sphorsäure ausgetrieben, so fällt die Auf-
Eiweifs und bildet eine weifse Verbin-
bcroxyd; mit Natron gesättigt, giebt dage-
ng gewöhnliches phosphorsaures Natron.
t hat man von den paraphosphorsauren
phosphorsaure Natron erhalten; ein Dop-
mmoniak scheint es nicht zu bilden. Sau-
horsaures Kali und saure paraphosphorsaure
in Wasser vollkommen unlöslich.
Ursache der Verschiedenheit der Phosphor-
aphosphorsäure werde ich an einer anderen
zurückkommen; ich will hier nur anführen,
einigen isomerischen Substanzen, z. B. bei
uren Kupferoxyd, bemerkt hat, dafs die auf
bereitete Verbindung, welche durch schwa-
rsetzt, und dann bis zu einem bestimmten
wird, beim vollkommenen Ausschlufs der
Stelle zu glühen anfängt, von wo aus, wie
en eines mit Sauerstoff sich verbindenden
rhöhte Temperatur über die ganze Masse
Nach diesem Verglimmen, wobei das
Gewicht zugenommen, noch abgenommen

Wasserfrei erhält man die phosphorichte S
man in ein gebogenes, 10 Zoll langes Rohr,
das eine Ende bis auf eine kleine Oeffnung
hat, nahe der Oeffnung ein Stückchen Phospho
und bis zur Entzündung erhitzt; da ein Ueber
Phosphor verhältnifsmäfsig zu der geringen M
welche durch die kleine Oeffnung einströmen
handen ist, so bildet sich phosphorichte Säur
von dem langsamen Luftstrom fortgerissen, sich
an die oberen Theile der Röhre anlegt. Der
mufs von Zeit zu Zeit erwärmt werden, wen
hört zu brennen. Die wasserfreie phosphori
läfst sich von einer Stelle zur andern sublimir
Wasser löst sie sich leicht auf; an der Luft
sie sich und bildet Phosphorsäure.

Mit Wasser verbunden, erhält man die pho
Säure, wenn Chlorphosphor allmälig zu Wasse
setzt wird, und Chlorwasserstoffsäure entweic
Theils als Gas; was noch davon zurückbleibt
wenn man die Auflösung der phosphorichten Sä
ser bis zur Syrupsconsistenz abdampft. Läfs
concentrirte Säure ganz langsam noch mehr
so erhält man Krystalle, welche aus phospho
und Wasser bestehen; erhitzt zerlegt sich dies
so, dafs Phosphorwasserstoffgas entweicht
säure gebildet wird, welche theils dadurch

durch … Quecksilberchloridauf-
venig phosphorichte Säure zu Quecksil-
rch einen Ueberschufs zu metallischem
rt, indem das Wasser dabei zerlegt wird.
s Wassers verbindet sich mit der phos-
und der Wasserstoff des Wassers ent-
ksilberchlorid Chlor, und bildet damit
säure.

phor, wenn er der Luft ausgesetzt wird,
fs dabei phosphorichte Säure gebildet wird,
n früher angeführt (p. 49.). Um gröfsere
hor auf diese Weise zu oxydiren, steckt
elne Stange Phos-
Glasrohr, welches 
nge Oeffnung hat.

Die Glasröhren legt man in einen Trich-
ter, welcher in die Oeffnung einer Fla-
sche gestellt wird; um den Staub abzu-
halten, bedeckt man das Ganze mit einer
Glocke, ohne dafs jedoch der freie Zu-
tritt der atmosphärischen Luft gehindert
ist. Wollte man die Phosphorstangen
ohne jene Glasröhren in den Trichter
legen, so würden sie sich bald bis zur
hitzen. Bei dieser Verbindung des Phos-
Sauerstoff der Luft bildet sich zwar stets
richte Säure, da diese aber fortwährend

Alkalien sind löslich und deliquesciren. Mit
schen Erden und den meisten übrigen Basen
phosphorichte Säure schwerlösliche Salze; ge
sie Phosphorwasserstoffgas, indem phosphor
zurückbleiben.

3. Unterphosphorichte Säur

Bei dem Phosphorwasserstoffgase habe ich
führt (p. 54.), dafs, wenn man Phosphor mit A
von Kali, Natron, Baryterde, Strontianerde
erde kocht, Wasser zerlegt werde, Phosphorw
gas sich bilde, und ein phosphorsaures und unt
richtsaures Salz entstehe. Es ist sehr wahrsche
zuerst stets ein unterphosphorichtsaures Salz ge
welches durch die alkalische Auflösung, welche
schufs vorhanden ist, in ein phosphorsaures
wird; denn wenn man die unterphosphorichtsa
mit einer alkalischen Auflösung kocht, so be
durch ihre Verwandtschaft zu der sich bilde
phorsäure eine Zersetzung des Wassers, W
entweicht, und die unterphosphorichte Säu
Phosphorsäure oxydirt. Am besten erhält
terphosphorichte Säure und ihre Salze, we
Auflösung von Barythydrat so lange zusam
phor kocht, bis der Phosphor aufgelöst i
Auflösung enthält unterphosphorichte Sä

n Auflösungen der kohlensauren Al-
gen Salze durch Auflösung der Basis
e Säure. Sie sind alle sehr leicht in
Kali-, Natron- und Ammoniaksalz zer-
hosphorichtsaure Kalkerde, Strontian-
las unterphosphorichtsaure Nickeloxyd
nd viele andere Salze, kann man schön
en; diese zerfliefsen nicht an der Luft.
n die unterphosphorichtsauren Salze Phos-
indem ein neutrales phosphorsaures Salz
erden sie mit Salpetersäure oxydirt, so
saures phosphorsaures Salz. Die unter-
re Kalkerde bildet mit mehreren anderen
chtsauren Salzen Doppelsalze. Die unter-
uren Salze sind nur interessant der unter-
Säure wegen; ich werde daher auf diese
eder zurückkommen.

Oxyde des Phosphors.

welchen man lange unter Wasser aufbe-
t sich mit einer weifsen Rinde. Läfst man
welchen man durch Aufgiefsen von hei-
geschmolzen hat, durch ein enges Rohr
auerstoffgas strömen, indem man das enge
ohr an einer mit Sauerstoffgas gefüllten
ase befestigt, woraus man das Gas durch
indes Drücken herauspreſst, so brennt der
sphor unter dem Wasser, Phosphorsäure

Zusammensetzung der Säuren des P und ihrer Salze.

Eine Quantität Phosphor wurde mit einem einer neutralen Auflösung von schwefelsaurem digerirt; der Phosphor verbindet sich mit dem des Silberoxyds, dessen Zusammensetzung man kennt, und bildet Phosphorsäure. Aus dem G ausgeschiedenen Silbers kann man also die Me stoff berechnen, die sich mit dem angewandten verbunden hat; 100 Phosphor nehmen auf di 127,45 Theile Sauerstoff auf. Geglühten neutr phorsauren Baryt löst man in Salzsäure auf, aus der Auflösung die Baryterde mit Schwefe dem gewogenen Niederschlage berechnet man Baryterde in der phosphorsauren Baryterde en und findet daraus, dafs in den neutralen phos Salzen der Sauerstoff der Basis zum Sauerstoff wie $1:2\frac{1}{2}$ sich verhält. Indem man bei den basischen Salzen gleichfalls die Menge der Ba z. B. beim sauren phosphorsauren Kali die Kali's, und bei der basisch phosphorsauren Menge der Kalkerde, so findet man, dafs d der Basis zum Sauerstoff der Säure in de zen sich wie 1:5, in den basischen wie 3:

Der flüssige Chlorphosphor zerlegt

ren Salze geben; mit Salpetersäure
hosphorsaure Salze; da in diesen der
s zum Sauerstoff der Säure wie 2:5
er Sauerstoff der phosphorichten Säure
nge Phosphor zu dem der Phosphor-
o verhält sich der Sauerstoff der Basis
Säure in den phosphorichtsauren Sal-
er Außer diesen neutralen phosphorichtsau-
t es auch noch basische.

hosphorichtsauren Salze entziehen auf ähn-
ie die phosphorichtsauren Salze (p. 396.),
cksilber Chlor, indem Chlorwasserstoffsäure
säure dabei gebildet werden. Die Zusam-
r beiden Verbindungen des Chlors mit dem
ennt man, wie ich beim Quecksilber anfüh-
hr genau. Setzt man zu einem Ueberschuſs
erchlorids, welches am meisten Chlor enthält,
Quantität unterphosphorichtsaure Baryterde,
ksilberchlorür gebildet, welches in Wasser
nd aus dessen Gewicht man findet, wie viel
ecksilberchlorid entzogen ist, und wie viel
unterphosphorichte Säure, um sich in Phos-
ändern, durch Zersetzung des Wassers erhal-
el Baryterde die unterphosphorichtsaure Ba-
bestimmt man, indem man sie als schwefel-
fällt. Oxydirt man die unterphosphorichte
iberhaupt ein neutrales unterphosphoricht-

sich verhält.

Chlor und Sauerstoff.

Chlorsäure, Bromsäure und Jodsäure
gleiche Weise dargestellt; man erhält sie, we
eine Auflösung von Kali, Natron, Baryt oder
erde Chlor, Brom oder Jod einwirken läfst.
z. B. so lange Chlor durch eine Auflösung von
chen lassen, bis es nicht mehr absorbirt wird,
von 6 Theilen Kali 5 Theile ihren Sauerstoff an
tel des absorbirten Chlors abgegeben, wodu
säure gebildet worden ist, und sich mit den a
Sechsteln des Chlors zu Chlorkalium verbunde
sechsten Theil des Kali's hat sich die Chlorsäu
tralem chlorsauren Kali vereinigt.

100 Kali d. S. st. 16,95 { 43,30 chlors. Kali = { 26,64 Chlors. =
                                                 { 16,66 Kali =

75,04 Chlor { 131,74 Chlorkal. = { 62,54 Chlor.
                                 { 69,20 Kalium.

Das Chlorkalium und chlorsaure Kali tren
Krystallisation; auf diese Darstellung des ch
li's werde ich beim Kali selbst weitläufig zu
Am besten sieht man die angeführte Zerset
man zu einer heifsen Auflösung von Natro

Jodbarium ist sehr leicht in Wasser
ch; jodsaures Natron ist nur wenig in
nicht in Alkohol löslich. Brom ver-
wie Chlor und Jod.

=2 Maafs Chlorgas + 7 Maafs Sauerstoffgas.
=2 — — +5 — —
ce =2 — — +3 — —
=2
äure

1. Ueberchlorsäure.

chlorsaures Kali zu Schwefelsäure hinzu,
alz und zugleich die Chlorsäure zerlegt;
der Chlorsäure giebt Sauerstoff an die an-
eine niedrigere und eine höhere Oxyda-
ld et, die chlorichte Säure nämlich, wel-
tw eicht, und die Ueberchlorsäure, wel-
erbunden, zurückbleibt. Die chlorichte
ch bei dieser Zersetzung sehr leicht in
stoff, wobei eine so heftige Explosion
die Gefäfse, in welchen man die Ope-
sehr häufig zertrümmert werden. Ganz
kt man diese Zersetzung, wenn man zu
entrirter Schwefelsäure nach und nach in
n gepulvertes chlorsaures Kali, welches man
molzen hat, hinzusetzt, und die Operation
hen Schaale und in offner Luft vornimmt, so
ftzug die gebildete chlorichte Säure sogleich fort-

zähe und
erhöhen
die Masse
kalium u
da das
lich ist,
der trenn
dem ein
Sauerstoff
die Hälfte
Um die U
zu scheid
lange Kie
bei den V
eine Trüb
serstoffsäu
ner unlös
den Niede
Um diese
tigt man si
überchlors
dabei sch
ryt oder K
nig Wasse
säure, bis e
felsäure, n
Die A
I.

erhöhen mufs, damit die Sauerstoffentwickelung
die Masse besteht alsdann aus einem Gemenge
kalium und überchlorsaurem Kali, welche m
da das letztere nur in 65 Theilen kalten W
lich ist, durch Auflösen und Krystallisiren v
der trennt. Das überchlorsaure Kali wird ge
dem ein Theil des chlorsauren Kali's an einen
Sauerstoff abgiebt; man erhält davon etwas we
die Hälfte des angewandten chlorsauren Kali's
Um die Ueberchlorsäure aus dem überchlorsau
zu scheiden, setzt man zu einer Auflösung dess
lange Kieselfluorwasserstoffsäure, deren Darste
bei den Wasserstoffsäuren anführen will, hinzu,
eine Trübung der Flüssigkeit erfolgt; die Kiesel
serstoffsäure verbindet sich nämlich mit dem Ka
ner unlöslichen Verbindung, durch Filtration tre
den Niederschlag von der Auflösung der Ueberch
Um diese ganz rein von Kieselflufssäure zu erha
tigt man sie mit Baryterde, und dampft die Auflö
überchlorsauren Baryts ein, bis sie sehr conce
dabei scheidet sich jede Spur von kieselflufssa
ryt oder Kali ab; zu dem Barytsalz, welches m
nig Wasser auflöst, setzt man genau so viel
säure, bis eine herausgenommene Probe weder
felsäure, noch von einer Barytauflösung getri
Die Auflösung der Ueberchlorsäure kan

it der fünffachen Menge Schwefelsäure,
te Theil zersetzt, und ein kleiner An-
ch als eine feste Masse, welche bei 45°
hält in diesem Zustande weniger Wasser
säure, und hat dazu eine grofse Verwandt-

erchlorsäure hat eine so grofse Verwandt-
Basen, dafs selbst die Schwefelsäure das
e Kali bei der gewöhnlichen Temperatur nicht
s überchlorsaure Ammoniak und das über-
li sind nur wenig in Wasser löslich; die
lorsauren Salze, nur wenige ausgenommen,
r Luft, wie z. B. das überchlorsaure Natron,
ure Kalkerde, Magnesia, und das über-
eroxyd. Die Ueberchlorsäure bildet nur
welche die Pflanzenfarben nicht verändern;
eln die Salze, in denen das Metall der Ba-
Verwandtschaft zum Chlor als zum Sauer-
ieses z. B. mit dem Kalium und dem Na-
st, Sauerstoff, und ein Chlormetall bleibt

rchlorsäure kann man gleichfalls erhalten,
lorsäure bis zu einem bestimmten Punkte ab-
ange nämlich, als sich noch chlorichte Säure
ndem die Chlorsäure sich dabei auf ähnliche
bei der Zerlegung des chlorsauren Kali's durch
ure zersetzt.

eine syrupsdicke Flüssigkeit erhalten, wovon
pfen auf Papier oder Leinwand geworfen aug
bleicht und eine Entzündung hervorbringt.
ten Zustand röthet sie zuerst Lackmuspapier
es erst nachher; Zink löst sie unter Entwick
Wasserstoff auf. Mit Chlorwasserstoffsäure
schufs übergossen, wird sie vollständig zerse
Chlor sich ausscheidet und Wasser gebildet wir
lichte Säure, Schwefelwasserstoff und andere
Körper zerlegen sie, indem sie sich oxydiren.

Die Chlorsäure hat eine grofse Verwandt
den Basen, mit denen sie nur neutrale Salze, w
Pflanzenfarben nicht verändern, bildet; das K
das schwerlöslichste, die übrigen sind sehr lei
Die chlorsaure Baryterde und Strontianerde, c
saure Bleioxyd, und besonders das chlorsaure S
kann man in schönen Krystallen erhalten, eben
chlorsaure Natron und das chlorsaure Ammon
übrigen Salze zerfliefsen fast alle, z. B. die c
Kalkerde und Magnesia, das chlorsaure Kupfer
Zinkoxyd. Man erhält diese Salze, wenn man
chlorsaures Kali mit der in Wasser löslichen K
verbindung zersetzt, oder wenn man die Basen
säure hinzusetzt. Nur das chlorsaure Kali u
sind wegen ihrer Anwendung von Interesse, b
und Natrium werde ich auf diese wieder zur

sich
0° erhitzt, zersetzt sie sich plötzlich un-
von Licht in Sauerstoffgas und Chlor-
us diesem Grunde nur kleine Quantitäten
Kali, und zwar in ganzen geschmolzenen
eine 3- bis 4fach gröfsere Menge Schwe-
zen, auch darf man die Retorte nur unten,
efelsäure sich befindet, vermittelst Wassers
elches man in einer Schaale bis zu 60° er-

an in ein ähnliches Rohr, wie ich es beim
eschrieben habe (p. 99.), Schwefelsäure und
li hinein, und läfst sie, nachdem man das
s Rohrs zugeschmolzen hat, eine Zeit lang
rken, so erhält man, wenn man dieses
die chlorichte Säure darin als eine gelbe

r absorbirt vom chlorichtsauren Gase das
es Volumens; diese Auflösung sieht hoch-
eicht die Pflanzenfarben.
hte Säure hat in ihrem Verhalten zu den
nlichkeit mit der salpetrichten Säure; chlo-
e kann man nicht durch directe Verbin-
is mit der Säure gewinnen, denn die Basis
damit so, dafs ein chlorsaures Salz und ein
entsteht, z. B. Kali giebt, damit versetzt,
n und chlorsaures Kali. Wenn man aber
diluirte Auflösung von Kali oder Natron Chlor

bis zu einem [illegible] ab, so zerfeg
indem sich ein Chlormetall und ein chlorsaures
Ich werde auf diese Verbindungen, welche w
bleichenden Eigenschaften sehr wichtig sind, be
weitläufig zurückkommen.

Aufser diesen drei Oxydationsstufen gie
leicht noch eine vierte, das Chloroxyd, welch
hält, wenn man chlorsaures Kali mit diluirter
gelinde erwärmt; doch ist es nicht unwahrschei
die Gasart, welche man für Chloroxyd gehalte
Gemenge von chlorichter Säure mit Chlor sei.
fahr, der man sich bei der Untersuchung diese
dungen, welche manchmal schon durch die W
Hand explodiren, aussetzt, hat es bisher nic
tet, so genaue Untersuchungen über diese Verb
anzustellen, dafs ich sie hier anführen dürfte.

Zusammensetzung der Säuren des Chl
der Salze derselben.

Glüht man chlorsaures Kali, so bleibt Ch
zurück, und reines Sauerstoffgas entweicht, we
sowohl dem Maafse nach bestimmt, und darau
wicht berechnet, als auch aus dem Gewichtsv
geglühten Salzes findet; wie viel Chlor mit K
bunden ist, und wie Sauerstoff mit dem Kaliu
einigt, findet man aus Versuchen, welche ic
lium anführen werde.

Verst
auerstoff der Basis zum Sauerstoff der
:5 (6,53 : 32,62) verhält.
erchlorsaure Kali, wenn es durch Hitze
ines Sauerstoffgas und Chlorkalium giebt,
uf dieselbe Weise, wie beim chlorsauren
n, dafs 100 Theile Chlor in der Ueberchlor-
6,138 Sauerstoff, oder 2 Maafs Chlor mit 7
stoff darin verbunden sind, und dafs in den
ren Salzen der Sauerstoff der Basis zum Sauer-
re wie 1:7 sich verhalte.
man die gasförmige chlorichte Säure, indem
erwärmt, so erhält man aus 3 Maafs 5
em enges von Chlorgas und Sauerstoffgas.
es Gemenge eine Zeit lang über Quecksil-
erbindet sich das Chlor mit dem Quecksil-
afs Sauerstoff bleiben zurück, so dafs also
chlorichter Säure 1 Maafs Sauerstoff mit
verbunden sind, ein Resultat, womit auch
der chlorichten Säure, welches man zu
at, übereinstimmt ($1{,}1026 + 2.\frac{2{,}44}{3} = 2{,}7$);
Chlor sind dem Gewichte nach also mit
$\cdot \frac{3.1{,}1026}{2.2{,}44}$) Sauerstoff verbunden.

V. Jod und Sauerstoff.

e = 1 Maafs Jodgas + $2\frac{1}{2}$ Maafs Sauerstoffgas.
e Säure = 1 — — + 1 — —

der auf
ist leich
löslich;
säure od
gesetzt,
die Jods
serfrei, v
zerlegen
sehr leic
oxydirt a
Natron u
neutralen
zenfarben
sauren S
Baryterd
Silberox
nur seh
ein jods
Basen b
schlag

Wen
Jod hinzu
nehmen
hinstellt,
nen man

ist leicht in Wasser, jedoch nur sehr wenig
löslich; werden Säuren, z. B. Schwefelsäure,
säure oder Salpetersäure, zu ihrer Auflösung
gesetzt, so entziehen diese der Auflösung das
die Jodsäure krystallisirt heraus. Die Krystal
serfrei, verändern sich nicht in trockner Luft,
zerlegen sie sich in Jod und Sauerstoffgas; sie
sehr leicht in Wasser auf. Die Auflösung de
oxydirt alle Metalle, selbst Platina und Gold.
Natron und Ammoniak verbindet sich die Jo
neutralen, in Wasser löslichen Salzen, welche
zenfarben nicht verändern; mit Kali aufserden
sauren Salzen. Die Verbindung der Jodsäur
Baryterde, Strontianerde, Kalkerde, dem Blei
Silberoxyd, so wie mit den meisten Metallo
nur sehr wenig in Wasser löslich, so dafs,
ein jodsaures Salz zu einer Auflösung eines Sa
Basen hinzufügt, gewöhnlich ein krystallinisch
schlag entsteht.

2. Jodichte Säure.

Wenn man zu einer Auflösung von Nat
Jod hinzugesetzt hat, bis sie eine braune Fä
nehmen anfängt, und diese Auflösung bei
hinstellt, so sondern sich daraus Krystalle
nen man nicht mit Sicherheit bestimmen

es Natron; ... unlöslich, zu
natrium löst sich auf. Setzt man Salpe-
Auflösung hinzu, so fällt Jod nieder und
in der Auflösung. Sieht man dieses Salz
es Natron an, so verhält sich der Sauer-
s zum Sauerstoff der Säure wie 1:2, sieht
eine Verbindung von Jodnatrium mit jod-
on an, so ist in beiden Verbindungen eine
ge Jod enthalten; das Salz enthält aufserdem
llisationswasser.

chte Säure = 47,907 Jod.
6,073 Sauerstoff.

on = 8,834 Natrium.
3,036 Sauerstoff.

5,935 Natron = 4,418 Natrium.
1,517 Sauerstff.

res Natron =

31,545 Jodsäure = 23,952 Jod.
7,585 Sauerstff.

rium = 4,418 Natrium.
23,952 Jod.

mensetzung der Jodsäure und jodsauren
auf dieselbe Weise, wie die der Chlor-
rsauren Salze, bestimmt, indem man eine ge-
tität jodsaures Kali glühte, welches in Jodka-
erstoff dadurch zerlegt wird, und das Gewicht
bestimmte; nach diesem Versuche verbinden
n. Jod mit 31,68 Sauerstoff, und der Sauerstoff
verhält sich in den neutralen Salzen wie 1:5.

VI. Brom und Sauerstoff.

Bromsäure = 1 Maafs Bromgas + $2\frac{1}{2}$ Maafs Sauerstoffgas.

Bromsäure.

Bromsauren Baryt, welcher sich als ein weifses Pulver ausscheidet, wenn man zu einer concentrirten Barytauflösung Brom hinzusetzt, löst man in Wasser auf, worin er leicht löslich ist, und setzt Schwefelsäure hinzu, dafs eine herausgenommene Probe weder von Schwefelsäure, noch von einer Barytsalze gefällt wird. Man kann die Auflösung, welche man erhält, und die farblos ist, bis zur Syrupsdicke abdampfen; länger erwärmt, destillirt sie zum Theil über, zum Theil wird sie zersetzt. Die Bromsäure oxydirt Jod- und Chlorsäure, sehr viele Substanzen; sie haben viele Aehnlichkeit mit den jodsauren Salzen.

Aufser der Bromsäure kennt man keine andere Oxydationsstufe des Broms mit Bestimmtheit; übrigens ist es nicht unwahrscheinlich, dafs es bromichtsaure Salze gebe, welche den chlorichtsauren analog sich verhalten, und welche man auf ähnliche Weise, wie diese, erhält.

Die Zusammensetzung der Bromsäure hat man auf dieselbe Weise, wie die der Chlor- und Jodsäure, durch Glühen des bromsauren Kali's bestimmt; 100 Theile verbinden sich mit 51,11 Sauerstoff, und das Verhältnifs der Bromsäure zum Sauerstoff den bromsauren Salzen wie 5:1.

ich schon bei verschiedenen Gelegenhei-
ein kann man sie sich am bequemsten aus
ungen mit der Kalkerde darstellen, welche
ehr verbreitet ist. Marmor nämlich, Kreide,
die Muschelschaalen bestehen aus reiner
Kalkerde; was sich sonst darin findet, sind
nengte Substanzen. Setzt man zur kohlen-
rde eine starke Säure hinzu, z. B. Schwe-
petersäure oder Salzsäure, so verbinden sich
r Kalkerde, und die Kohlensäure wird aus-
Zur Darstellung derselben wendet man ganz
pparat an, wie zur Darstellung des Wasser-
pag. 15.). Die Kreide, den Marmor, oder,
ganz reine Kohlensäure haben will, kohlen-
, welchen man zu diesem Endzweck berei-
ist man mit Wasser, und giefst von Zeit zu
re durch den Trichter hinein. Wendet man
e an, so bildet sich schwefelsaure Kalkerde,
ehr wenig löslich in Wasser ist; man mufs
Kreide oder den Marmor sehr fein gepulvert
eil einzelne grofse Stücke sich bald auf der
n schwefelsaure Kalkerde umändern und mit
iberzogen werden, welche die inneren Theile
griffe der Schwefelsäure schützt. Bequemer
e Kohlensäure durch Salpetersäure oder Salz-
en; sie enthält aber alsdann stets einen klei-
ieser Säuren.

wickelt hat, bis nahe an die Schwefelsäur
man das andere Ende des Rohrs zugeschmo
man dasselbe, bis die Schwefelsäure mit
ren Ammoniak in Berührung kommt. Er
das zuletzt zugeschmolzene Ende, so d
die Kohlensäure als eine leichtflüssige, far
keit über.

Wie sich die Kohlensäure zum Wasser
ich schon früher erwähnt (pag. 317.), ich
einmal bei den Mineralquellen auf diesen Ge
rückkommen; da sie nur wenig von Wasse
wird, so kann man sie für die gewöhnliche
über Wasser auffangen. Das kohlensaure
nennt man Wasser, welches mit Kohlensäure
hat ein spec. Gew. von 1,0015, röthet das
pier und zeichnet sich durch einen angenehm
schwach säuerlichen Geschmack aus.

Taucht man einen brennenden Körper
säure, so verlischt er augenblicklich; der Saue
der Kohlensäure so fest gebunden, dafs nur
über glühenden kohlensauren Kalk Phospho
tet, die Kohle ausgeschieden wird, indem sic
säure bildet. Andere brennbare Körper, z. B
ziehen nur bei der Glühhitze der Kohlensäu
ihres Sauerstoffs, wobei Kohlenoxyd gebilde
Kohlensäure kann aus diesem Grunde den
zefs nicht unterhalten; doch kann in der

Kohlensäure verhält sich jedoch in die-
t wie Oel und Wasser, sondern wie eine
ckerauflösung, oder wie Schwefelsäure zum
eine Zeit lang mit atmosphärischer Luft in
rbreitet sich die Kohlensäure ganz gleich-
elben, eben so wie die Zuckerauflösung in
n man sie damit umrührt.
lensäure hat im gasförmigen Zustande einen
sauren Geruch, und einen etwas zusam-
sauren Geschmack; sie röthet das blaue
er, in der Luft wird dieses aber, wenn die
verfliegt, wieder blau.
hlensäure bildet sich bei sehr vielen chemi-
sen, beim Athmen, bei der Gährung, bei der
werde weitläufig auf die Bildung der Koh-
diesen Prozessen selbst wieder zurückkom-
ndet sich in der atmosphärischen Luft, wie
eführt habe, und dringt an mehreren Stellen
berfläche, entweder in Wasser aufgelöst, in
uellen, oder selbst auch als gasförmige Koh-
Gasquelle, hervor; auch auf diese Erschei-
ch bei den Quellen wieder zurückkommen.
lensäure ist eine sehr schwache Säure, so
ehr wenig Säuren giebt, von denen sie nicht
wird; ihre Verbindungen sind aber so wich-
fast bei jeder Basis ein kohlensaures Salz
e. Sie bildet saure, neutrale und basische

entweichen, und Wasser und Oxalsäure we
indem nur ein Theil der Kohle sich mit d
zu Kohlensäure verbindet. Aus der Flüss
man die Oxalsäure, welche bei der gewöh
peratur nur in 9 Theilen Wasser löslich is
durch Krystallisation aus. Auf einen Theil Z
man 6 Theile verdünnte Salpetersäure von 1,
wicht, und erwärmt die Auflösung in einer Re
auch in einer offenen Schaale, so lange, als n
stoffoxyd sich entwickelt; beim Erkalten der
Flüssigkeit krystallisirt ein Theil der gebilde
säure heraus, von welchem man die Flüssigkei
um sie einzudampfen und durch Krystallisiren
Oxalsäure zu erhalten. Giebt die Flüssigkeit, b
rupsdicke eingedampft, keine Krystalle ab, so
noch $1\frac{1}{2}$ Theile Salpetersäure hinzu, und gewi
wieder eine Quantität Oxalsäure, indem man au
Weise verfährt, wie bei der Darstellung der erst
Die erhaltenen Krystalle sind noch mit Salpeter
unreinigt; man läfst sie an einer warmen Stelle
lang liegen, worauf die Salpetersäure verfliegt,
man die Säure wieder auflöst und krystallisiren l
tion noch einmal wiederholen. Von einem T
erhält man $\frac{1}{4}$ Oxalsäure.

*100 Th. Oxal*säure verlieren in trockner

olgt dara… sich in
enen Verhältnissen mit dem Wasser ver-
heile Oxalsäure sind in den gewöhnlichen
72,4 Wasser, in dem fatescirten Pulver
ser verbunden. Der Luft ausgesetzt, zieht
Säure das abgegebene Wasser in kurzer Zeit

man der Oxalsäure alles Wasser, so zer-
in Kohlensäure und Kohlenoxydgas. Man
concentrirte Schwefelsäure oder Nordhäu-
an, erwärmt die Schwefelsäure und wirft
hinein; die Gasarten entwickeln sich unter
War die Oxalsäure rein, so findet dabei
in Schwarzwerden der Schwefelsäure statt.
re verhält sich also gegen Wasser so wie die
e, welche, wenn man ihr durch Schwefelsäure
portion Wasser entzieht, in salpetrichte Sal-
nd Sauerstoff zerfällt.
n die Krystalle der Oxalsäure an einer war-
tesciren, und stellt sie nachher in einer Re-
nen Sand, so sublimirt sie sich fast ganz un-
an erhält schöne Krystalle, deren Form be-
und welche eine Proportion oder auf 100
säure 24,1 Wasser enthalten. Erwärmt man
rasch, so schmelzen sie bei 98° zu einer kla-
eit, welche etwas stärker erwärmt sich zer-
Kohlensäure und Kohlenoxydgas gasförmig

Die Oxalsäure hat eine sehr grofse Ve
u den Basen; ein Theil der Säure in 200,
Wasser aufgelöst, röthet noch das blaue La
Eine Gypsauflösung wird durch die Oxalsäur
entzieht also der Schwefelsäure die Kalkerde
saure Bleioxyd wird dagegen durch die Schwef
legt, so dafs also an Verwandtschaft zu den Ba
felsäure und Oxalsäure einander gleich stehen
Alkalien vereinigt sie sich in drei verschieden
hissen, zu neutralen Salzen, welche die Pfla
nicht verändern, und zu zwei Klassen von sa
bindungen. Die alkalischen Salze sind löslich
gen dagegen entweder sehr wenig löslich, oder
löslich, wie z. B. die oxalsaure Kalkerde; ma
sich aus diesem Grunde der Oxalsäure oder des
oxalsauren Ammoniaks, um Kalkerde von an
stanzen zu trennen.

Die Oxalsäure ist nicht allein als eine
von Kohlenstoff und Sauerstoff und als starke
Interesse, sondern auch wegen ihrer grofsen
in den Pflanzen, und weil sie sich bei vielen
ten bildet, von grofser Wichtigkeit. Im Sau
vielen anderen Pflanzen kommt sie als saure
Kali vor; mit Kalkerde verbunden, kommt sie
Pflanzen vor. In verschiedenen Lichenarten
oxalsaure Kalkerde die Hälfte vom Gewicht

. Zucker, Seide, Baumwolle, Holz, Wein-
einem Uebers**chuſs**, etwa mit dem Fünffa-
ichts Kalium**oxy**dhydrat, erhitzt.
erhält man die Oxalsäure auch aus Sub-
e mit der organischen Natur in keiner Ver-
. Die schwarze Masse, welche bei der Dar-
Kaliums aus Kohle und kohlensaurem Kali
m übergeht, giebt, wenn sie mit Wasser be-
oxalsaures Kali in grofser Menge; läfst man
ässerichtes Ammoniak treten, so bildet sich,
Verbindungen, auch oxalsaures Ammoniak.

3. Kohlenoxyd.

äure, welche man über glühende Kohlen
t, nimmt noch einmal so viel Kohle auf, als
nan erhält eine farblose Gasart, welche bei
k und keiner Temperatur flüssig dargestellt
und wovon das Wasser nur $\frac{1}{16}$ seines Vo-
pirt. Man hat diese Gasart, welche sich weder
ch mit Säuren zu Salzen verbindet, Kohlen-
nnt. Am besten stellt man es dar, wenn
man in einen Ofen 3 Flintenläufe
hineinlegt, welche mit ihren En-
den aus dem Ofen herausragen;
die Flintenläufe werden mit gut
geglühten Kohlen gefüllt und bis zum Roth-
Das eine Ende des ersten Flintenlaufs *b* ist
mit

nan organische
, Holz, Wein-
it dem Fünfa-
hitzt.
auch aus Sub-

elche bei der D
ohlensaurem Kali
mit Wasser be-
enge; läfst man
o bildet sich
s Ammoniak

Kohlen
uf, al
e fü
stell
Seines
e sich weni
det, Kohlen-
dar, wenn
Flintenläufe
it ihren En-
herausragen;
den mit gut
os zum Roth-
tenlaufs b ist
mit

at. Kohlenoxydgas wird gleichfalls gebildet,
erschiedene kohlensaure Salze, z. B. kohlen
erde oder Baryterde, oder schwer zu oxydire
oxyde, z. B. Zinkoxyd oder Eisenoxyd, mit K
und bis zum Rothglühen erhitzt. Kohlensäure, w
über Eisen, Zink oder Zinn bei einer erhöhten T
streichen läfst, giebt an diese die Hälfte ihres Sau
indem dadurch Kohlenoxydgas gebildet wird;
man es erhalten, wenn man einen Theil saures
Kali in 5 Th. Schwefelsäure auflöst, damit vorsich
und das sich entwickelnde Gasgemenge durch
Rohr mit geschmolzenem Kalihydrat streichen
sich mit der Kohlensäure verbindet. Zu Versuche
fsen stellt man das Kohlenoxydgas am besten
man einen gröfseren Ofen, ungefähr einen solchen
zur Darstellung der Salpetersäure anwendet, ganz
len füllt und durch einen Blasebalg in starke Gl
die atmosphärische Luft, welche vermittelst de
lichen Zuges alsdann durch den Ofen geht,
Ueberschufs von glühenden Kohlen, so dafs die
welche oben aus dem Ofen entweichen, aus
menge von Kohlenoxyd-, Wasserstoff- und S
bestehen. Steckt man oben auf den Ofen ei
rechten Winkel gebogenes Rohr auf, oder
oben zur Seite verschiedene Oeffnungen an d
worin man Röhre hineinsteckt, indem man die

ärischer Luft das Kohlenoxydgas
nen blauen Flamme, wobei sich Kohlen-
n Maafs Kohlenoxydgas verbindet sich mit
Maafs Sauerstoffgas zu einem Maafs Koh-
lt man diesen Versuch in einem verschlosse-
an, und entzündet das Gemenge durch den
unken, so mufs man, da zum ersten Mal
ung nicht vollständig erfolgt, ihn zu wieder-
durchschlagen lassen; die gebildete Koh-
man durch Kaliumoxydhydrat, welches auf
gas und Sauerstoffgas nicht einwirkt, absor-

hlenoxydgas wirkt eingeathmet giftig; kleine
en sogleich darin, mit atmosphärischer Luft ein-
wirkt es Schwindel und Ohnmacht. Es bildet
, wenn zu stark glühenden Kohlen ein gerin-
t statt findet, z. B. wenn man mit glühenden
lte Töpfe in Zimmer stellt, welches in vielen
eils zum Erwärmen, theils zu häuslichen Ge-
hieht; das Kopfweh und unbehagliche Gefühl,
in kurzer Zeit in solchem Zimmer befallen
on eingeathmetem Kohlenoxydgase her. Ver-
Kohlenoxydgase ist aber diejenige Substanz,
wenn man die Klappe in dem Ofen zu früh
hat, aus dem nicht vollkommen in Kohle um-
olz, Torf oder anderen Feuerungsmaterialien
d so häufig Unglücksfälle veranlafst; schon

Wasser auf, fällt sie mit essigsaurem Ble
hes man, nachdem man es filtrirt und ausge
mit Wasser versetzt und mit Schwefelwasser
legt, wodurch Schwefelblei und Wasser gebil

Die Honigsteinsäure löst sich im Wasser auf,
Flüssigkeit kann man die Honigsteinsäure du
pfen als ein weifses Pulver erhalten, welches
Spur von Krystallisation zeigt. Mit Säuren, z. B
säure oder Schwefelsäure, behandelt, erleidet sie
Änderung, und man kann sie bis zu einer ziem
Temperatur erhitzen, ehe sie zerlegt wird; mit
säure übergossen, kann man sie so stark erhitz
Schwefelsäure verfliegt, und erst bei der Rothglü
setzt sie sich und hinterläfst Kohle. Die Honig
hat eine grofse Verwandtschaft zu den Basen, u
det sich mit den meisten zu neutralen Salzen,
löslich in Wasser sind; nur die Salze der Al
löslich. Mit Kali bildet sie auch eine saure V
welche sehr wenig löslich in Wasser ist.

Es scheint nach einigen Untersuchungen
scheinlich zu sein, dafs noch eine andere Säu
man, weil sie mit den Basen gelb gefärbte S
Krokonsäure genannt hat, auch aus Kohle un
besteht. Man erhält diese Säure mit Kali verbu
man die schwarze Masse, welche bei der Da
Kalium mit dem Kalium in der Vorlage sich

ck. Sie schei[illegible] grofse Verwandtschaft zu
esitzen; mit mehreren derselben bildet sie
ösliche Verbindungen.

etzung der Verbindungen des Koh-
, und Sauerstoffs und der kohlen-
oxalsauren und honigsteinsauren

n die Zusammensetzung der Kohlensäure ge-
habe ich schon früher angeführt (pag. 80.);
nsetzung der neutralen kohlensauren Salze
chon durch Bestimmung des Gewichtsverlu-
mehrere kohlensaure Salze, z. B. kohlensaures
hlensaure Kalkerde, beim Glühen erleiden,
e Kohlensäure abgeben. Genauer bestimmt
pt den Gehalt der Kohlensäure, wenn man
einem bestimmten Maafse getheiltes Rohr zu
nen Quantität des kohlensauren Salzes Salz-
äfst, und die Menge Kohlensäure, welche sich
mt; aus den Maafstheilen, welche man so er-
et man leicht das Gewicht derselben. Wenn
ohlensaures Kali oder Natron glüht, so ent-
nsäure und die neutrale Verbindung bleibt
mt man zwei gleiche Quantitäten eines die-
alze, glüht die eine, und zerlegt in einem
ecksilber die geglühte und ungeglühte Quan-
diese zweimal so viel Kohlensäure dem

ein Maafs Kohlenoxydgas ein halbes Maafs
und ein halbes Maafs Kohlenstoffgas; das sp
Kohlenoxydgases mufs folglich 0,9727 (0,55
sein, und 100 Th. Kohle sind darin mit 132,
Sauerstoff verbunden.

Fängt man das Gemenge von Kohlensäur
lenoxydgas, welches man erhält, wenn man Ox
einem Ueberschufs von Schwefelsäure in ein
erhitzt, über Quecksilber auf, und bringt ein
Kalihydrat hinein, so verbindet sich die Kohle
mit und das Kohlenoxydgas bleibt zurück, und
trägt dieses, wenn man das Gasgemenge erst auf
dem die atmosphärische Luft aus der Retorte
ausgetrieben ist, genau die Hälfte des Gasge
der Oxalsäure sind folglich 100 Theile Kohle
$\left(\frac{397,845}{200}\right)$ Sauerstoff verbunden. Verschieden
Salze, z. B. oxalsaures Silberoxyd, werden, we
glüht, so zerlegt, dafs sich nur Kohlensäure ent
das Metall rein zurückbleibt; da die Oxalsäure,
lensäure umgeändert zu werden, noch ein D
stoff mehr bedarf, als sie enthält, so folgt dara
Sauerstoff der Basis zum Sauerstoff der Sä
neutralen oxalsauren Salzen wie 1:3 sich v
dere oxalsaure Salze, z. B. oxalsaures Kali
entwickeln, wenn sie geglüht werden, Kohle

ühten vollständig aus, und die Auflösung
rales oxalsaures Kali, welches man durch
s Lackmuspapier sogleich erkennt; folglich
xalsauren Kali doppelt so viel Säure als
thalten. Stellt man einen ähnlichen Ver-
Salze an, welches am meisten Säure ent-
man drei Theile des Salzes in kohlensau-
dern, um mit dem vierten ungeglühten Theil
saures Kali zu erhalten; in diesem oxalsau-
also viermal mehr Säure als im neutralen

mmensetzung der Honigsteinsäure und neu-
teinsauren Salze hat man bestimmt, indem
wogene Menge honigsteinsaures Silberoxyd,
nan den Gehalt an Silberoxyd durch einen
rsuch bestimmte, mit Kupferoxyd glühte; von
e sich keine Spur. Aus der erhaltenen Koh-
de die Kohle berechnet, und das Gewicht
ds und der Kohle vom Gewicht des honig-
ilberoxyds abgezogen, gab den Sauerstoff-
ure. Nach diesen Untersuchungen sind 100
r Honigsteinsäure mit 99,46 Sauerstoff ver-
der Sauerstoff der Basis verhält sich zum
er Säure in den neutralen honigsteinsauren

:4.
n von der Voraussetzung aus, dafs in der
Maafs Kohlenstoffgas mit 1 Maafs Sauer-

Wie verbreitet die Kieselsäure ist, hab
früher erwähnt, doch werde ich auf die v
Arten, unter denen sie sowohl als ihre Ver
der Erdoberfläche vorkommen, in einer bes
theilung weitläufig zurückkommen. Sie kom
lich im krystallisirten Zustande vor, oft in sch
sichtigen, farblosen Krystallen, welche durch
tende Härte sich auszeichnen und ein spec. G
haben; in der stärksten Hitze, welche man i
ofen hervorbringen kann, ist sie unschmelzbar,
eine Flamme, in welcher reines Sauerstoffga
brennung bewirkt (pag. 11.), schmilzt sie zu
ren Glase. Quarz- und Bergkrystall sind fas
men reine Kieselerde. In diesem krystallisirte
wird sie weder von Wasser noch von Säure
fen, und verhält sich bei der gewöhnlichen
gegen alle Substanzen, die Fluorwasserstoffs
nommen, indifferent. Bei einer erhöhten Tem
gegen gehört sie zu den stärksten Säuren, so d
allein die Kohlensäure, sondern sogar auch d
säure aus ihren Verbindungen, z. B. aus de
tron oder Kali, austreibt. Einige ihrer Verb
Kali und Natron sind in Wasser löslich, un
aus dieser Verbindung die Kieselsäure dur
kere Säure ausscheidet, so erhält man sie

sse löst sie
iese Auflösung, so dafs auf einen Theil
Kali's etwa zwanzig Theile Wasser kom-
so viel Säure zur Auflösung hinzu, dafs
gesättigt ist, so scheidet sich keine Kiesel-
bleibt im Wasser gelöst. Setzt man aber
iner concentrirten Auflösung des kieselsau-
zu, so scheidet sich die Kieselerde als Gal-
l löst sich nicht auf, wenn man auch viel
hinzu setzt, als das kieselsaure Kali, um
äure gefällt zu werden, bedurfte.
man die Auflösung der Kieselsäure ab, so
die Kieselsäure dabei als eine durchsichtige
welche, vollkommen getrocknet, ein wei-
ildet; in diesem Zustande ist sie in Was-
n vollkommen unlöslich. Geglüht giebt sie
r ab, welches sie aber nur als poröses Pul-
enthält und, der Luft ausgesetzt, bald wie-
mt; eine chemische Verbindung der Kiesel-
sser scheint es nicht zu geben. Will man
zu genauen Versuchen chemisch rein dar-
milzt man gepulverten Quarz mit kohlensau-
rgiefst die geschmolzene Masse mit Wasser,
Salzsäure, dampft die Auflösung zur Trockne
dann etwas Salzsäure und reines Wasser
e darin löslichen Theile wegzunehmen; das
man aus, glüht und trocknet es.

Verwandtschaft, so dafs ein grofser Theil der
Verbindungen, welche bei einer erhöhten Tem
gestellt worden sind, z. B. Verbindung der
mit Thonerde und Kali, mit Talkerde und Kalk
die stärksten Säuren, die Fluorwasserstoffsäure
men, nicht wieder zersetzt werden können.

Die Zusammensetzung der Kieselsäure, d
bis jetzt bekannten Oxydationsstufe des Kiesel
dadurch ermittelt, dafs man die Gewichtszunahme
welche der reine Kiesel erleidet, wenn er sich
stoff verbindet; 100 Theile Kiesel verbinden sic
mit 108,3 Sauerstoff, und in 100 Theilen Kiesel
also 48,02 Kiesel und 51,98 Sauerstoff enthalten
setz, nach welchem die kieselsauren Salze zusamm
sind, hat man durch die Bestimmung des Gew
Kieselsäure und der Basen verschiedener Salze
man hat fünf verschiedene Reihen von kiesels
zen gefunden. Es verhält sich in ihnen der Sau
Basis zum Sauerstoff der Säure wie 1:1, 1:2
und 1:6; die Verbindungen, in welchen das
wie 1:4 und 1:6 ist, sind selten, und welche v
deren Verbindungen die neutrale sei, kann
keine entscheidenden Gründe beweisen.

stoff, bitum- mechani-
mit sich herauf. Dringen sie am Abhange
der Erde, so entweichen sie frei in die
verdichtete Wasser fliefst ab; kommen sie
len Gründen aus der Erde heraus, so kann
nicht abfliefsen, die fortdauernd herausdrin-
serdämpfe spülen den thonigten Boden auf,
ehen Schlammseen, bei denen man zur beque-
ung der Borsäure verschiedene Vorrichtungen
Schlamm wäscht man mit kochendem Was-
issigkeit, welche man sich absetzen läfst und
mpft man ein und läfst die Borsäure krystalli-
gewinnt so 3—4 p.C. Borsäure von der ange-
bstanz, und durch Umkrystallisiren erhält man
n. Aus dem Borax, welcher aus Natron, Bor-
Wasser besteht, auf den ich übrigens bei den
n zurückkommen werde, gewinnt man die Bor-
man 1 Th. Borax in 4 Th. warmen Wassers
so lange Salzsäure hinzusetzt, bis das Lack-
ark geröthet wird; die Borsäure scheidet sich
n der Flüssigkeit in schuppigen Krystallen aus,
tem Wasser etwas ausgewaschen und geglüht,
ängende Säure fortzuschaffen, erhält man sie.
orsäure ist farblos, schmilzt bei der Rothglüh-
em farblosen Glase, und 100 Theile Wasser
0° 3 Theile, bei 100° 8 Theile Borsäure auf.
g hat einen schwachen, kaum säuerlichen Ge-
et das Lackmuspapier und bräunt das gelbe

Verwandtschaft zu den Basen; bei einer erh
natur treibt sie die stärksten Säuren aus.
sich in sehr verschiedenen Verhältnissen mi
welches Verhältnifs das neutrale sei, ist mit Si
zu bestimmen, am wahrscheinlichsten ist es,
rax, in welchem sich der Sauerstoff der Basis
stoff der Säure wie 1:6 verhält, ein neutral

Die Zusammensetzung der Borsäure läfs
die Gewichtszunahme, welche das Bor, wenn
Borsäure oxydirt, zwar nicht ganz genau, aber
lich annähernd bestimmen; darnach enthält si
Da aber der Sauerstoff des Natrons und des
Borax in einem einfachen Verhältnifs zu dem de
wie bei allen übrigen Salzen, stehen mufs,
durch die genaue Bestimmung des Wassers u
den Sauerstoffgehalt noch genauer berechnen k
nach beträgt er 68,81 p. C.

B. Säuren mit zusammengesetztem

a. Kohlenstoff, Wasserstoff und Sau

Durch den organischen Processs wird in
zen und Thieren eine sehr grofse Anzahl
dungen des Kohlenstoffs, Wasserstoffs un
erzeugt, von denen nur wenige, die aufserd
selten vorkommen, die Eigenschaften von B
die meisten verhalten sich entweder indiffe

ren ganz fehlen, so dürfen nur die Verbin-
ogehandelt werden, welche eine Reihe von
und sich besonders in dieser Hinsicht aus-
ele dieser Verbindungen nämlich verhalten
en die stärksten Basen als Säuren, gegen
egen indifferent, und liefern wenige und
n Salze; dahin gehört z. B. der Zucker oder
Diese Substanzen, welche in anderer Bezie-
wichtigsten der Chemie gehören, würde man
bei den Säuren abhandeln. Die Säuren da-
he durch ihre starke Verwandtschaft zu den
grofse Reihe von Salzen bilden, wie z. B. die
ure oder diejenigen, welche durch ihre Salze
ichtig und interessant sind, wie z. B. die Gal-
erden passend gleich nach den unorganischen
handelt, weil ihre wichtigste Eigenschaft darin
; sie Säuren sind, so dafs sie von den unorga-
durch ihr zusammengesetztes Radical verschie-
denn sie zeigen in ihren Salzen und in ihrem
halten nichts, was sie vorzüglich davon aus-
Aufserdem gestattet es diese Anordnung, dafs
e Salze mit den Salzen der unorganischen Säure
Metall zusammengestellt werden können.

1. Essigsäure.

len Säuren, welche aus Kohlenstoff, Wasser-
uerstoff bestehen, ist die Essigsäure unstrei-

geistige Flüssigkeiten, Branntwein, Wein oder
dem Sauerstoff der Luft in Berührung bringt.
ser verdünnt, wird sie als Essig, theils um
einen angenehmen Geschmack zu geben, theils
Fäulnifs zu schützen, allgemein im gewöhnli
angewandt. Obgleich sie eine schwache Säur
det sie dessen ungeachtet eine grofse Anzahl
gen Salzen, welche ich bei den verschiedenen
anführen werde.

Da die Essigsäure sich bei der Verkohlu
zes bildet, so hat man versucht, sowohl durch
che man unter dem Meiler (p. 170.) angebra
auch durch Destillation in grofsen eisernen Cy
zu gewinnen; die besten Resultate erhielt man
stillation. Welche Erscheinungen dabei statt
keiten, welche schon früher (p. 167.) erwähnt; die bei
keln, trennen sich, wenn man sie etwas stehe
einander, und durch Auspumpen oder Abzapfe
wenn die Darstellung in einem grofsen Maa
geführt wird, die wässerige leicht von der öla
den. Die wässerige Flüssigkeit, welche grö
aus einer Auflösung von Essigsäure und Bran
ser besteht, wird mit Kalk oder Kreide, welc
Kohlensäure und Kalkerde bestehen, gesättig
löste Brandöl sondert sich gröfsten Theils a
lensäure entweicht, und die Flüssigkeit beste

häufig, bis man keine Krystalle mehr er-
tzt nicht krystallisirt, wird beim freien Zu-
verbrannt und giebt kohlensaures Natron
Das krystallisirte essigsaure Natron wird
sen eisernen Kessel sehr vorsichtig so stark
las Brandöl vollständig zersetzt wird, dann
fgelöst, und die Auflösung filtrirt und abge-
iebt vollkommen reine Krystalle von essig-
n. Man thut diese Krystalle, nachdem man
hat, in einen eisernen Kessel und setzt so
lsäure hinzu, als nöthig ist, um schwefelsau-
zu bilden, welches sich in kleinen Krystallen
ver auf dem Boden des Gefäfses ansetzt; die
welche darauf schwimmt, besteht aus der aus-
Essigsäure, welche noch etwas schwefelsau-
aufgelöst enthält. Durch Destillation gewinnt
; die zuletzt übergehende Säure ist gefärbt
empyreumatisch. Für den Tischgebrauch mufs
igsäure in Blasen, welche mit einem silbernen
silbernen Kühlröhren versehen sind, destilli-
ure, welche man so erhält, enthält an wasser-
äure ungefähr 41 p. C.; für den öconomischen
ufs sie mit Wasser verdünnt werden.
Iethode, die Essigsäure als ein Nebenproduct
verkohlung aus einer Flüssigkeit, welche un-
ren geht, zu gewinnen, hat man in vielen
it grofsen Kosten ausgeführt, fast allenthal-

die Schwefelsäurefabrication.

Die Umänderung des Alkohols in Essigsäu
durch Aufnahme von Sauerstoffgas, indem ein
Verbrennungsprocefs des Alkohols eingeleitet w
der vermittelst sehr fein vertheilten Platina's, u
tigkeit dieser Thatsache deutlich auf eine lei
zu beweisen, oder durch Zusatz eines Gäh
für die Ausführung im Grofsen. Das fein ver
tina erhält man, wenn man eine Auflösung vo
tina mit Schwefelwasserstoff fällt und das Schw
der Luft aussetzt, wodurch der Schwefel ox
Wird der Rückstand ausgewaschen, so bleibt
fast ganz rein zurück; dieses Platina legt ma
Trichter. Durch den Hals des Trichters, welc
kleinen Spirituslampe steht, geht ein Docht
Platina, welches dadurch fortdauernd feucht er
darüber deckt man eine Glocke, welche jedoc
Zutritt der Luft gestattet. Die sich fortdauer
Essigsäure rinnt nun an den Wänden der Gl
ter und kann leicht aufgefangen werden. D
che, welche man in einem verschlossenen Gef
findet man, dafs sich der Alkohol nur
kann, und Essigsäure umändert, ohne Kohlensäure

Alkohol = 12 Mfs. Wass.st.gas + 4 Mfs. Kohl.st.gas + 2
+ 4 Mfs. Sauerst.gas

Essigsäure = 6 Mfs. Wass.st.gas + 4 Mfs. Kohl.st.gas + 3
Wasser = 6 — — + 3 — Sauerst.gas.

Verbindungen kön[illegible] dazu angewandt wer-
nal der Gährungsprocefs angefangen, so ist
gsäure ein kräftiges Beförderungsmittel des-
Alkohol selbst darf dabei nicht im con-
ande angewandt werden; einen Theil Al-
an mit 8—9 Theilen Wasser verdünnen.
äurebildung in einer Oxydation des Alko-
n Sauerstoff der Luft besteht, so mufs man
gen Temperatur so viel Berührungspunkte
wischen dem Alkohol und der Luft hervor-
eses bewirkt man am besten, wenn man ein
obelspänen füllt, und oben in das Fafs einen
Behälter *b* einpafst, dessen Boden mit vie-
len kleinen Löchern durchbohrt ist; durch
diese Löcher steckt man, um ein langsa-
mes Heruntertröpfeln des Alkohols zu be-
wirken, kurze Bindfäden, welche ober-
halb der Löcher einen Knoten haben, da-
mit sie nicht durch die Löcher durchfal-
len. Die Hobelspäne läfst man, ehe sie
in das Fafs *B* hineingebracht werden, in
trirtem Essig so lange liegen, bis sie damit
getränkt sind. Giefst man den verdünnten
zu man das Ferment hinzugesetzt hat, in den
ilter, so tröpfelt er langsam auf die Hobel-
zwar von einem auf den anderen; die at-
Luft, welche unten durch die Löcher *cc*,

die

bedarf. Durch die Verbindung des Sauerste
mit dem Alkohol in dem Fasse entsteht so
dafs die Temperatur darin, wenn die des
ist, über 30° beträgt; die Regulirung dieser
und des dadurch erzeugten Luftstroms ist da
bei dieser Essigsäuredarstellung. Einige be
scheinungen, welche bei dieser und bei den
sigbereitungsarten vorkommen, werde ich an
ren Orte erwähnen, wenn ich nämlich zu der
Theorie der Zubereitung der Nahrungsmitt
werde, bei welcher Gelegenheit ich die Be
Essigs aus Bier, Wein und anderen alkoholhal
stanzen gleichfalls anführen werde, welche ü
dem angeführten Princip beruht, in der Regel
sehr wenig durch eine richtige Theorie verv
worden ist.

Die Essigsäure, welche man auf diese
stellt, ist mit vielem Wasser verdünnt, und en
dem noch fremde Substanzen, welche thei
Gährungsmittel, theils von fremden Beimen
Alkohols, oder der geistigen Flüssigkeiten, th
störter Essigsäure herrühren. Durch Dest
man die Essigsäure von diesen fremden Sub
nen; es geht dabei zuerst eine sehr verdün
welche zuweilen etwas Alkohol enthält, üb
eine concentrirtere, und am Ende der D

r oder weniger ab[illegible] auf einen Theil
en wasserfreien kohlensauren Natrons 0,922
trirter Schwefelsäure hinzu, und destillirt
über; enthält diese schweflichte Säure, so
as sehr fein geriebenes Mangansuperoxyd,
wefelsäure, etwas essigsaures Natron hinzu
ie noch einmal über. Diese Destillation ge-
nselben Vorrichtungen, wie bei der der Sal-
337.); das kohlensaure Natron mufs keine
ungen enthalten, und mufs, weil es davon
argestellt werden kann, dem kohlensauren
gen werden, sonst erhält man eine salzsäure-
säure.

Essigsäure so wasserfrei als möglich darzu-
egt man essigsaures Bleioxyd, welches unter
Bleizucker allgemein und sehr rein im Han-
en ist, mit saurem schwefelsauren Kali. Das
leioxyd enthält 14,3 p. C. Krystallisationswas-
ses zu entfernen, erwärmt man es in einer
gelinde, bis es schmilzt, rührt es fortdauernd
ter fortgesetztem Erwärmen um, und erhöht die
nicht eher, als bis es anfängt fest zu werden.
ien, welches sehr gelinde und vorsichtig ge-
s, setzt man so lange fort, bis das Salz stau-
geworden ist. Mit diesem Pulver mengt man
felsaures Kali, welches man vorher so lange
n lassen, bis es ruhig fliefst; es behält dann

71,95 s. schwefels. Kali = { 42,28 Schfs. / 24,87 Kali / 4,75 Wass. } 31,74 Essigs.

Die Essigsäure, welche man auf diese
stellt, enthält 14,8 p. C. Wasser; sie ist da
drat der Essigsäure. Versucht man, sie ganz w
gewinnen, z. B. durch Destillation von essigsau
oxyd oder anderen essigsauren Salzen, so wir
der Essigsäure zerlegt, wodurch das zum Be
Essigsäure nöthige Wasser gebildet wird; bei
setzung bildet sich alsdann auch der sogenan
essiggeist, welches eine flüchtige, dem Alkoh
Substanz ist. In der Essigsäure übrigens, w
durch Destillation essigsaurer Salze, oder du
gung des trocknen essigsauren Bleioxyds mit co
Schwefelsäure, welche immer etwas mehr als
Wasser enthält, darstellt, ist mehr als 14,8 p.
enthalten.

Das erste Hydrat der Essigsäure ist fa
scharf saurem Geschmack und eigenthümlich
ruch; bei 4—5° wird sie fest und krystallisir
Blättern, deren Form schwer bestimmbar ist
bei 110°, und hat ein spec. Gew. von 1,063.
zu dieser Säure Wasser hinzu, so findet eine
statt, das spec. Gew. des Gemenges nimmt
doppelt so viel Wasser zugesetzt hat, als
100 Theilen also 29,6 Theile Wasser;

welche man mit gestoſsenem schwefelsau-
auf das man die Säure gieſst.
Hydrat der Essigsäure in einem offenen
Sieden erhitzt, so läſst es sich leicht ent-
ennt mit einer blauen Flamme, wie der Al-
hlensäure und Wasser werden dabei gebil-
mmensetzung der Essigsäure, so wie die der
welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff und
n,
stehen, ist auf dieselbe Weise, wie die der
re, ermittelt worden; sie besteht in 100 Thei-

toff, 5,85 Wasserstoff, 46,99 Sauerstoff,

nstoffgas, 6 Mſs. Wasserstoffgas, 3 Mſs. Sauerstoffgas.
ttigungscapacität beträgt ein Drittel ihres Sauer-
oder 15,665; sie gehört zu den schwäche-

spec. Gew. der concentrirten und der verdünnten Essig-
Wassers sind so wenig von einander verschieden, daſs
stimmung des Essigsäuregehalts einer diluirten Essigsäure
kann; man ermittelt diesen dadurch, daſs man eine ge-
e kohlensauren Natrons oder Kali's in Wasser auflöst,
Auflösung, in welche man Lackmuspapier hineintaucht,
einer abgewogenen Quantität Essigsäure hinzusetzt, bis
apier anfängt roth zu werden. Nach der Neutralisation
Essigsäure wieder, und findet so die dazu verwandte
Theil geglühtes kohlensaures Natron erfordert zur Sät-
Theile wasserfreie Essigsäure, und ein Theil kohlensau-
Theile.

Aetherflamme wieder auslöscht, l
drigeren Temperatur auf eine ähn
wie der Platinaschwamm das Ver
Wasserstoffs (pag. 159.), das des
wirkt. Die Säure, welche sich dabei bildet
wenn man über die Lampe eine Retorte stell
den man abgesprengt hat, in einer Vorlage
Diese Säure reducirt das Silberoxyd, wenn s
wärmt wird, welches jedoch gleichfalls durch
säure geschieht, wenn sie ein flüchtiges Oel au
hält. Die Käsesäure findet sich insbesonder
Käse.

2. Ameisensäure.

Der saure Geschmack der Ameisen rührt vo
ren her, der Aepfelsäure und der Ameisensäure
gleichfalls in der Flüssigkeit enthalten, welche d
wenn sie gereizt werden, von sich spritzen.
bildet sich die Ameisensäure, wenn man Manga
(Braunstein) und Weinsteinsäure, welche man
auflöst, zusammen erwärmt; es entsteht dabei
weinsteinsaures und ameisensaures Manganox
man zugleich Schwefelsäure hinzu, und zwar
Weinsteinsäure und 1½ Theil Mangansuperox
Schwefelsäure, welche man mit 2 Theilen
dünnt, und unterwirft dieses Gemenge der

ohrzucker, Milchzucker, Holzfaser, Schleim-
ine, wenn man verdünnten Alkohol oder
Branntwein mit verdünnter Schwefelsäure
n destillirt. Aus den Ameisen gewinnt
, wenn man sie mit heifsem Wasser an-
uetscht und zu dem ausgepreſsten Saft et-
lensaures Kali, als zur Sättigung nothwen-
setzt. Wird schwefelsaures Eisenoxyd zu
keit hinzugesetzt, so fällt das Eisenoxyd mit
en organischen Substanzen nieder; das über-
esetzte schwefelsaure Eisenoxyd wird durch
Kali zerlegt; die filtrirte Auflösung wird zur
edampft und mit Schwefelsäure der Destilla-
rfen. Die Ameisensäure erhält man auf die-
wie die Essigsäure, aus ihrer diluirten Auf-
oncentrirten und reinen Zustande.

heisensäure kann man eben so wenig als die
ganz wasserfrei darstellen; sie enthält im con-
Zustande noch $19\frac{2}{3}$ p. C. Wasser, und ist
farblose Flüssigkeit von saurem Geruch und
und von 1,1168 spec. Gew. Mischt man sie
so nimmt ihr spec. Gew. ab.
t man sie mit Schwefelsäure, welche man in
anwendet, so zerfällt sie in Kohlenoxydgas,
entwickelt, und Wasser, indem die Schwe-
alles Wasser entzieht, und ihr Wasserstoff

den schwächsten Säuren, übertrifft jedoch a
schaft zu den Basen die Essigsäure, von de
wohl durch ihre Zusammensetzung, als besc
die Krystallform ihrer Salze unterscheidet,
grofse Anzahl, z. B. die ameisensaure Barytere
erde, Kalkerde, das ameisensaure Kupferoxy
u. s. w., sehr gut krystallisiren. Die Sättigu
der Ameisensäure beträgt ein Drittel ihres S
halts, also 21,59.

3. Citronensäure.

Die Citronensäure findet sich in verschi
ren Pflanzensäften, in dem der Citronen, der J
ren, der unreifen Weinbeeren und der Hageb
dem ausgepreſsten Saft der Citronen stellt m
bequemsten dar. Man läfst ihn eine Zeitlang
Schleim, welcher darin schwimmt, setzt sich
und wird durch Abgiefsen und durch Filtrati
Flüssigkeit getrennt. Zu dieser setzt man in
unter fortdauerndem Umrühren, fei
tionen' (kohlensaure Kalkerde) hinzu, bis d
Kreide
Kalkerde gesättigt ist; die Kohlensäure entw
und die citronensaure Kalkerde sammelt sich
den als unlösliches Pulver. Die klare F
mit einem Heber abgezogen, und der citro

d in 0,75 kalten [illegible]asser löslich; durch
nt man die aufgelöste Citronensäure von
uren Kalkerde. Die Auflösung der Citro-
in Porcellanschaalen, welche man in eine
Chlorcalcium (pag. 314.) stellt, abge-
ch auf der Oberfläche derselben eine kry-
ut zeigt; dann stellt man die Schaale so-
e, damit die Säure heraus krystallisire, wel-
3 bis 4 Tagen erfolgt. Enthält die Auf-
ensauren Kalk, so verhindert dieser die Kry-
nd er mufs durch einen Zusatz von Schwe-
gt werden; ein geringer Ueberschufs von
ist dagegen bei der Krystallisation nicht

ystalle der Citronensäure sind farblos und
an der Luft verändern sie sich nicht. Bei
sie die Hälfte ihres Krystallisationswassers
zu einem Mehl; die andere Hälfte kann nur
ausgetrieben werden. Versucht man, die
durch Wärme auszutreiben, so schmilzt die
ildet eine syrupsdicke, braune Flüssigkeit,
die Säure nicht wieder in Krystallen erhal-
ch stärker erhitzt wird sie vollständig zerlegt,
zurückbleibt, und Kohlensäure und Koh-
, ein brenzliches Oel, Essigsäure und eine
die brenzliche Citronensäure, übergehen.
nensäure besteht in 100 Theilen aus

gemeinen Regel, nach welcher stets der S
Wassers und der der Basen in demselben V
dem der Säure stehen.

Die Citronensäure ist eine starke Säure
mit allen Basen Salze. Die alkalischen Salze
die der Erden und übrigen Metalloxyde grö
unlöslich; die unlöslichen sind in einem Ueb
Citronensäure löslich. Unter diesen Salzen i
ges, welches von solcher Wichtigkeit wäre, d
der darauf zurückkommen müfste.

Die Anwendung des Citronensaftes zur Li
anderen Gegenständen dieser Art ist bekan
man sich frischen Citronensaft nicht leicht
kann, so wendet man ein Gemenge von 1 T
nensäure und 24 Theilen fein gesiebten Zucke
man etwas Citronenöl setzt; beim Gebrauch l
ses Gemenge in viel Wasser nach Gutdünke
In der Färberei wird die Säure viel ang
sonders beim Färben mit Safflor; auch beim T
wird sie gebraucht. In England, wohin de
saft leicht aus den Gegenden, wo die Citron
fortkommen, geführt werden kann, wird sie
dargestellt. Aus den Johannisbeeren hat ma
gleichfalls, ungefähr nach derselben Methode
Citronensaft, darzustellen versucht; man
Citronensäure vom angewandten Safte.

erde ich bei dem [illegible] anführen; aus
n Weinstein stellt man die Weinsteinsäure
igt zu diesem Endzweck zuerst die über-
e mit feingepulverter Kreide, indem man
s Wasser zum Kochen bringt, und in Por-
nselnd Kreide und Weinstein hineinwirft;
Weinstein bedarf man ungefähr 4 Theile
überschüssige Säure treibt die Kohlensäure
traler weinsteinsaurer Kalk, welcher nur sehr
asser löslich ist, sammelt sich auf dem Bo-
fses. In der Flüssigkeit bleibt die Hälfte der
ure, mit dem Kali als neutrales Salz, welches
r kohlensauren Kalkerde verändert wird, ver-
ick; dieses zerlegt man durch eine Auflösung
lcium, wodurch es vollständig zersetzt wird.
alcium gewinnt man bei verschiedenen Pro-
ebenproduct, wie ich beim Chlorcalcium selbst
erde. Die weinsteinsaure Kalkerde wird fil-
waschen und durch Schwefelsäure zersetzt, wel-
der drei- bis vierfachen Gewichtsmenge Was-
t; man mufs dazu doppelt so viel concen-
efelsäure dem Gewichte nach anwenden, als
igung des weinsteinsauren Kali's angewandte
igt, auf 100 Theile Weinstein also ungefähr
Schwefelsäure. Die Auflösung der Wein-
ird von der schwefelsauren Kalkerde durch
uswaschen und Auspressen getrennt; sie wird

führen; an
einsteinsäure
erst die über-
de, indem man
ngt, und in Por-
stein hineinwirft
ngefähr 4 Theile
die Kohlensäure

welcher nur sehr
n auf dem Bo-
die Hälfte der
Salz, welches
rt wird, re-
Auflösung
etzt wird
en Pro-
m selbs
setzt, wo
enge We
viel conc
wenden, als
angewandt
also ungefäh
g der Wein-
lkerde durch
ennt; sie wird

in der Weinsteinsäure aufgelöst, so wird
Krystallisation verhindert; ein geringer Ueb
Schwefelsäure befördert sie dagegen. Die erh
stalle reinigt man vollständig durch Umkrys
die Auflösung braun, so kann man sie mit e
Menge thierischer Kohle vollständig entfärbe
Schwefelsäure, so nimmt man diese mit etw
womit sie ein unlösliches Salz bildet, leicht

Die Krystalle der Weinsteinsäure sind far
sichtig und verändern sich, der Luft ausge
Erhitzt, bis sie sich zersetzt, giebt sie kein
und man kann das Wasser, welches sie enthäl
eine Basis austreiben; es beträgt 11,94 p. C. I
tion unterworfen, wird sie vollständig zerlegt
bleibt zurück; Kohlensäure und Kohlenwass
brenzliches Oel, Essigsäure, Wasser und eine
liche krystallisirbare Säure, die brenzliche We
gehen über.

Die Weinsteinsäure ist sehr leicht löslich
ein Theil kochendes Wasser löst zwei Theile
säure auf; sie hat einen stark sauren Gesch
verdünnte Auflösung zerlegt sich, der Luft a
den sie schimmelt und sich in Essigsäure th
ändert. Durch Salpetersäure wird sie in
geändert; wird sie mit Schwefelsäure behan
sich bei ihrer Zersetzung Essigsäure.
In 100 Theilen besteht sie aus

ie Boraxsäure, die [illegible] Säure und das
verhalten sich gegen sie wie Basen; mit den
n liefert sie gut krystallisirbare Doppelsalze.
nsteinsäure wird in grofser Menge in der
m Tapetendruck und zu anderen ähnlichen
vandt, und dazu in Fabriken dargestellt, so
mein im Handel verbreitet ist.

5. Traubensäure.

ubensäure ist wegen ihres Vorkommens und
dung nur von geringem Interesse; sie wurde,
nt, zufällig bei der Darstellung der Weinstein-
inem Weinstein aus den Vogesen gewonnen.
ungewifs, ob sie sich nicht auch in Weinstein-
vielen andern Gegenden findet. Die meisten
ben eine hinreichende Quantität davon erhalten,
kwürdigen Erscheinungen, welche diese Säure
u studiren. Sie ist nämlich ganz so wie die
äure zusammengesetzt, und verbindet sich in
Verhältnissen, wie die Weinsteinsäure mit den
lafs man für jedes weinsteinsaure Salz ein ent-
traubensaures besitzt; in manchen physikali-
chemischen Eigenschaften weicht sie aber so
dafs sie nicht allein als eine eigenthümliche
ehen ist, sondern auch sehr leicht von der
ure unterschieden und getrennt werden kann.
Säuren verhalten sich also wie die Phosphor-

Bleioxyd, so treibt dieses Ueberschüssige
als beim Fatesciren fortging. Die Krystalle
säure enthalten also doppelt so viel Wasse
Weinsteinsäure, von denen sie auch durch
schieden sind. Die Salze, welche die Trau
den Alkalien bildet, sind den weinsteinsaure
keit ähnlich, doch davon durch die Form
nur das Doppelsalz von traubensaurem Nat
moniak hat mit dem entsprechenden weinstei
che Krystallform. Am leichtesten erkennt ma
ren durch ihr Verhalten gegen die Kalkerde.
Weinsteinsäure zu einer Auflösung von Kalke
ser, so erhält man erst nach einiger Zeit ein
nischen Niederschlag; Traubensäure bringt j
sogleich einen weifsen, nicht krystallinischen
hervor. Löst man traubensauren oder we
Kalk in diluirte Salzsäure auf, und setzt bis
der Auflösung Ammoniak hinzu, so fällt der
Kalk sogleich oder wenige Augenblicke nac
weifses, undurchsichtiges, halbkrystallinisches
der; der weinsteinsaure Kalk setzt sich ab
einiger Zeit in durchsichtigen, bestimmbaren
den Wänden der Gefäfse an.
ger Ich werde bei einer anderen Gelegen
auf diese isomerischen Körper zurück

ronensäure zugleich kommt sie in den Sta-
Johannisbeeren, Heidelbeeren, Kirschen, Erd-
Himbeeren vor. Am bequemsten gewinnt
pfelsäure aus dem ausgepreſsten Saft der rei-
eeren, welche man mit essigsaurem Bleioxyd
dem man ihn vorher filtrirt hat. Das äpfel-
oxyd ist im kalten Wasser unlöslich und fällt
weilen fast ganz rein als krystallinisches Pul-
ufig enthält der Saft auch noch andere Sub-
welche sich gleichfalls mit dem Bleioxyd zu un-
Verbindungen vereinigen. Da diese jedoch in
Wasser unlöslich sind, so kocht man den fil-
Niederschlag mit reinem Wasser aus, läſst die
eit einige Augenblicke sich setzen, und gieſst die
ordene Flüssigkeit noch heifs durch's Filtrum;
kalten sondert sich das aufgelöste äpfelsaure Blei-
Die Flüssigkeit gieſst man wiederum auf den
haltenen Niederschlag und kocht ihn zum zwei-
mit aus, filtrirt sie, und läſst wieder äpfelsau-
sich ausscheiden; man wiederholt diese Ope-
ft, als noch aus der heifsen Flüssigkeit Kry-
aussondern. Das äpfelsaure Bleioxyd wird
altem Wasser ausgewaschen, dann in einem
enig Wasser übergossen, und durch einen
elwasserstoffgas zerlegt, dessen Darstellung
her bei den Wasserstoffsäuren anführen
felblei, welches unlöslich ist, und Wasser

bei der Be… eine eigenthümliche Säure, die brenzliche Aep…
Mit Salpetersäure gekocht, wird die Aepfels…
säure umgeändert.

Die Aepfelsäure besteht in 100 Theile…
42,105 Kohlenstoff, 1,754 Wasserstoff, 56,14…
oder aus
4 Mfs. Kohlenstoffgas, 2 Mfs. Wasserstoffgas, 4 Mfs.

Die Aepfelsäure ist eine starke Säure, u…
den Basen eine grofse Anzahl von Salzen, v…
doch kein einziges von der Wichtigkeit ist,
den Salzen darauf besonders zurückkommen
bildet saure, neutrale und basische Verbindu…
neutralen Salzen verhält sich der Sauerstof…
zum Sauerstoff der Basis wie 1:4. Die ne…
saure Baryterde ist in Wasser leicht löslich
Kalisalz, das saure Ammoniaksalz und das …
erdesalz sind in Wasser leicht löslich und …
sehr gut, eben so das neutrale Zinksalz.

Wenn man Zucker mit Salpetersäure …
die Oxalsäure zuerst durch Herauskrystallisiren
durch Sättigung der sauren Flüssigkeit mit Ka…
geschieden hat, so befindet sich in der Flü…
Kalksalz aufgelöst, welches man durch einen …
Kalkerde oder Ammoniak fällen kann; man h…
dieses Salzes für Aepfelsäure gehalten, doch …
scheinlicher, dafs sie eine eigenthümliche Säu…

Kalkerde fällt, und die Phosphorsäure, und aus
n Flüssigkeit scheidet man wiederum durch
ie überschüssig zugesetzte Kalkerde aus. Die
iltrirte Flüssigkeit dampft man zur Syrups-
ab, und zieht die Milchsäure mit Alkohol aus,
onders der Milchzucker zurückbleibt. Die spi-
üssigkeit gießt man ab, dampft sie ein, löst sie
r, und verbindet die Milchsäure mit Bleioxyd, in-
sie mit kohlensaurem Bleioxyd digerirt; hierauf
die filtrirte Auflösung des milchsauren Bleioxyds
wefelsaurem Zinkoxyd, wodurch schwefelsaures
d, welches unlöslich zu Boden fällt, und milchsau-
koxyd, welches aufgelöst bleibt, gebildet werden.
flösung dampft man alsdann, bis sie eine Kry-
t zeigt, ab, und erhält daraus das milchsaure Zink-
welches nur wenig in kaltem Wasser löslich ist,
en Krystallen, die durch Umkrystallisiren ganz
den. Die reinen Krystalle des milchsauren Zink-
man in Wasser auf, und setzt zu der Auf-
yterde hinzu; das Zinkoxyd wird ausgeschie-
der Auflösung ist milchsaure Baryterde ent-
man durch Schwefelsäure zerlegt. Die reine
welche man erhält, wenn man diese Flüs-
pft, bildet eine klare, farblose, syrupsdicke
welche nicht krystallisirt, und erhitzt sich
igt, sondern sich, indem sie Kohle zurück-

Baumrinden, vorzüglich aber in den Galläp
kommt sie darin mit einem eigenthümlichen
den vor, welcher, weil er sich mit den Bes
Haut zu Leder verbindet, Gerbestoff genan
diesem Stoff kann die Gallussäure nur ge
wenn man eine Auflösung dieser beiden S
gere Zeit der freien Luft aussetzt; der G
zuerst verändert, und je nachdem er zerst
sich die Gallussäure aus der Auflösung ab.
giefst zu diesem Zweck die zerstofsenen
Wasser, und zieht sie so viel als möglich d
Flüssigkeit filtrirt man, und prefst zuletzt
aus. Der Luft ausgesetzt, bildet sich auf d
der Flüssigkeit eine Haut von Schimmel, wel
Zeit zu Zeit wegnimmt; auf dem Boden s
Gallussäure als graues Pulver, manchmal sch
nisch, ab. Dieses Pulver befreit man durch
von der anhängenden Flüssigkeit, löst es in w
ser auf und digerirt es mit thierischer Kohle;
die Flüssigkeit farblose Krystalle von Gallu
man sie in Alkohol auf, so erhält man si
gröfseren Krystallen, als aus der wässerigen
Diese Methode erfordert zwar einige Monate,
so leicht ausführbar und so sicher, und die
reichlich, dafs sie vor den vielen anderen
Methoden den Vorzug verdient.

nen.
lussäure hat nur eine sehr schwache Ver-
zu den Basen, so dafs sie z. B. die Koh-
der kohlensauren Baryterde nicht auszutrei-
; dagegen zersetzt sie viele metallische Salze,
r starke Säure enthalten, z. B. schwefelsaures
, welches bei der unreinen Gallussäure wahr-
darauf beruht, dafs die Schwefelsäure sich mit
estoff verbindet, wenn die Gallussäure sich mit
noxyd vereinigt. Die Gallussäure zieht, mit einer
B. mit Kali oder Natron, verbunden, besonders
ie Basis im Ueberschufs vorhanden ist, schnell
ff aus der Luft an, indem die Flüssigkeit sich
rbt. Eine ähnliche Färbung entsteht, wenn man
ure zu einer Auflösung eines Silbersalzes hinzu-
damit erwärmt, wobei sich Silber metallisch aus-

sublimirte Gallussäure besteht in 100 Theilen

stoff, 4,73 Wasserstoff, 38,01 Sauerstoff,

stoffgas, 3 Mls. Wasserstoffgas, 3 Mls. Sauerstoffgas.

9. Chinasäure.

asäure ist durch ihr Vorkommen in der
d dem Splint der Tanne interessant, und
nähere Berücksichtigung, da sie wahrschein-

ren rein erhält.

Sie besteht in 100 Theilen aus
46,12 Kohlenstoff, 5,82 Wasserstoff, 47,
oder aus
15 Mfs. Kohlenstff.gas, 24 Mfs. Wasserstff.gas, 12
Der Sauerstoff der Basis verhält sich
len Salzen zu dem Sauerstoff der Säure v

10. Schwammsäure. 11. Igas
12. Lacksäure.

Die Schwammsäure kommt in verschied
men vor, und wird am bequemsten aus de
glandis dargestellt; die Igasursäure kommt
St. Ignatii, *Nux vomica* und im *Lignum co*
und die Lacksäure im Stocklack. Diese
zwar durch ihre Eigenschaften einigen bek
ren sehr nahe, sie sind jedoch nach den b
tersuchungen so sehr davon verschieden,
einstweilen als eigene Säuren betrachten m
aber weder durch ihr Vorkommen, noch durc
schaften, noch durch ihre Verbindungen, n
gend eine Anwendung so wichtig geworden,
hier weitläufig abhandeln dürfte.

13. Meconsäure.

Die Meconsäure hat man bisher nur i

rbarium gefällt; der niedergefallene meconwefelsaure Baryt wird filtrirt und durch lanmit verdünnter Schwefelsäure zerlegt. Die r Meconsäure wird filtrirt und zur Krystaldampft, und die kleinen Nadeln, welche man en mit wenig Wasser abgespült und vorsich-

t.

blimirte Säure ist farblos und in Wasser *leicht* e schmilzt bei 120°—125°, und fängt bei *die*eratur auch schon an, sich zu verflüchtigen. meconsauren Salze sind noch wenig untersucht. onsaure Eisenoxyd ist in Wasser leicht *löslich*; sung dieses Salzes zeichnet sich durch eine schöne rbe aus. Die Zusammensetzung der Säure ist ekannt.

14. Flechtensäure.

lechtensäure kommt frei im Isländischen Moos e daraus zu gewinnen, übergiefst man es mit zu man von Zeit zu Zeit kohlensaures Naaufgelöste Säure zu sättigen, hinzusetzt; zu sten und filtrirten Auflösung setzt man so res Bleioxyd hinzu, bis der Niederschlag, ch entsteht, anfängt weifs zu werden. Den erschlag filtrirt man, und fällt die Flüssigmit essigsaurem Bleioxyd. Der Niedermit man alsdann erhält, ist fast ganz reines

tersucht. Das flechtensaure Bleioxyd ist u
ser; das neutrale flechtensaure Kali und d
Ammoniak krystallisiren sehr gut; die flec
erde ist leicht löslich in Wasser, die flech
erde ist nur wenig darin löslich.

15. Boletsäure.

Die Boletsäure kommt mit Kali verbu
tus pseudoigniarius vor; der ausgepreſste
wird ausgekocht, der trockne Rückstand wi
ausgezogen, und das boletsaure Kali, welch
rückbleibt, in Wasser aufgelöst und mit
Bleioxyd gefällt. Das filtrirte boletsaure Ble
Wasser angerührt und durch Schwefelwass
legt; aus der filtrirten Auflösung sondert
dampfen die Boletsäure aus, welche nur i
Wasser löslich ist. Erhitzt sublimirt sich
gröfsten Theils unzersetzt.

16. Bernsteinsäure.

Die Bernsteinsäure kommt fertig gebil
stein vor; da sie aber darin von in Wasse
Substanzen eingehüllt ist, so kann man s
Alkohol oder durch Schwefelkohlenstoff, wo
stanzen theilweise löslich sind, daraus aus
dem Terpentin kann man sie durch Dest
ten; sie setzt sich, nachdem das meiste Ter

ich im Halse der Retorte Krystalle von
an. Fängt die ölartige Flüssigkeit an, in-
nd dickflüssig zu werden, so erzeugen sich
e mehr; der Rückstand in der Retorte ist
uflösung in Alkohol oder fetten Oelen am
und wird zum Bernsteinfirnifs angewandt.
bei der Destillation zu 100 Theilen Bern-
Theile Schwefelsäure hinzusetzt, welche man
viel Wasser verdünnt, so erhält man dop-
l Bernsteinsäure, als ohne diesen Zusatz, von
en ungefähr 6 Theile. Die Krystalle, welche
lse angesetzt haben, löst man in der überge-
Flüssigkeit auf, welche man auf ein nasses Fil-
. Das Oel bleibt darauf zurück, und die saure,
Flüssigkeit geht hindurch; diese dampft man zur
ion ab. Die braunen Krystalle kann man
en, Kochen mit Holzkohle und durch Umkry-
z weifs erhalten; am besten zerstört man das
an sie mit Salpetersäure kocht, welche auf
äure nicht einwirkt, aber das Oel leicht oxy-
re erhitzt man nachher so lange, bis die Sal-
dampft ist.

teinsäure ist in 3 Theilen kochenden und
en Wassers, *und* in $1\frac{1}{2}$ Theilen kochen-
lich; sie krystallisirt in farblosen, gut be-
tallen, welche Krystallisationswasser ent-
schmilzt sie bei 176°, bei 263°,5 kocht

che aber von keinem besonderen Interesse
nur bei Ammoniak und bei der Scheidung
Mangans dieser Säuren wieder zu erwähn

17. Benzoësäure.

Die Benzoësäure kommt im Benzoëh
den Namen hat, in der Vanille, im Peru
Tolu-Balsam, im Drachenblute, im Zimmt
vegetabilischen Substanzen fertig gebildet
sich auch durch Einwirkung der Luft auf
delöl und das Zimmtöl, durch Oxydation
und Anisöls vermittelst Salpetersäure; fern
stillation von Fett und Talg. Am besten
sie aus dem Benzoëharz; da darin die S
Harz eingehüllt wird, und das gepulverte
geriren sehr leicht schmilzt, so reibt man
mit $3\frac{1}{2}$ Theilen kohlensauren Natrons un
ser zu einem dünnen Brei zusammen, welc
rere Stunden unter beständigem Umrühren
sicht digeriren läfst, dafs das Harz nicht
benzoësaure Natron zerlegt man mit Schwef
einer anderen Methode löst man das Ben
Theilen Alkohol von 75 p. C. auf, und sät
sung, unter fortdauerndem Umrühren, mit
Natron, welches man in 8 Theilen Wasser
und wozu man nachher 2 Theile Weing

re ein; durch Digeriren mit Salpetersäure,
remden Beimengungen zersetzt, und durch
en kann man die Benzoësäure leicht rein

erhitzt schmilzt die Benzoësäure wie Fett, er-
sie eine strahlige Masse, stärker erhitzt su-
sich und setzt sich an den kälteren Theilen der
feinen biegsamen Nadeln an; nur ein kleiner
dabei zersetzt. Man kann auch direct aus dem
rz durch Sublimation die Säure gewinnen, am
, wenn man es in einer Porcellanschaale, wor-
eine Papiertute stellt, mit einer Spirituslampe
doch ist die Ausbeute sehr geringe.
Benzoësäure ist farb- und geruchlos und von
säuerlichem Geschmack; an der Luft verändert
cht und verbindet sich nicht chemisch mit dem

teht in 100 Theilen aus
toff, 5,02 Wasserstoff, 19,93 Sauerstoff,

stff.gas, 12 Mls. Wasserstff.gas, 3 Mls. Sauerstff.gas.

gungscapacität beträgt ein Drittel ihres Sauer-
imlich 6,64; sie hat nur eine sehr schwache
zu den Basen, und bildet kein einziges
lz, so dafs ich bei den Basen keine ihrer
erwähnen habe.
stillation des Fetts und des Talgs werde

Gummisorten, z. B. arabisches Gummi mit
petersäure, oder Milchzucker mit 6 Theile
digerirt; wenn die Einwirkung der Salpet
hört hat, und man die Flüssigkeit erkalten
sie sich als ein weifses Pulver aus, welches
tem Wasser auswäscht. Die Schleimsäure
len kochenden Wassers und in kaltem Wa
weniger löslich; sie röthet Lackmuspapier
schwach sauer. Erwärmt verliert sie kein
nicht, wenn man sie mit Bleioxyd verbind
etwas erhöhten Temperatur wird sie zerlegt,
zurück, und aufser den gewöhnlichen Prod
bei der Destillation vegetabilischer Substanze
geht eine eigenthümliche brenzliche Säure
eine heifse Auflösung der Schleimsäure so
kocht, bis die Krystalle braun werden, so ä
in eine zähe, in Alkohol und in Wasser
Masse um, die noch nicht hinreichend unte
weder Aepfel- noch Weinsteinsäure ist.

Die Schleimsäure besteht in 100 Theile
34,39 Kohlenstoff, 4,73 Wasserstoff, 60,88
oder aus
6 Mfs. Kohlenstoffgas, 10 Mfs. Wasserstoffgas, 8 Mfs.

In den schleimsauren Salzen verhält sich
stoff der Basis zu dem der Säure, wie 1:8.
schleimsauren Salze sind in Wasser unlöslich
alkalischen sind in kaltem Wasser nur wenig

rworfen, so werden sie zersetzt, Kohle bleibt
ölartige und eine saure wässerige Flüssig-
sich in der Vorlage, und die Gasarten,
en der Destillation vegetabilischer Substanzen
lich bilden, entweichen. Die ölartige Flüssig-
man von der wässerigen, worin die Säure ge-
ufgelöst ist, durch Filtration, indem man beide
asses Filtrum giefst, worauf die ölartige zurück-
at sich ein Theil der Säure im Halse der Retorte
so löst man ihn in der übergegangenen wässe-
issigkeit auf. Die filtrirte Flüssigkeit dampft man
gewinnt die Säure daraus durch Krystallisation.
vollkommen zu reinigen, verbindet man sie mit
sis und destillirt das Salz mit Schwefelsäure; die
ht alsdann über. Auch durch Sublimation kann
reinigen.

Eigenschaften, welche man an diesen Säuren und
indungen beobachtet hat, zeichnen sie vor den
l unter einander so aus, dafs man sie als eine
e zu betrachten berechtigt ist; sie sind bisher
untersucht, so dafs die Versuche, welche man
angestellt hat, keine Resultate von solchem
eben haben, dafs ich sie hier anführen dürfte.

ersäure. 25. Korksäure. 26. Am-
tsäure. 27. Gallenfettsäure.
lt die Campher**säure**, wenn man Campher,

Theilen. Die Arachett- und Gallenfettsä
unlöslicher, in kochendem Wasser sind si
in kaltem; beim Erkalten einer warmen A
stallisiren sie daher heraus. Die Camphers
bei 62°,5, die Korksäure bei 54°; beim Erka
beide zu einer krystallinischen Masse. Die A
schmilzt noch nicht bei 100°, die Gallenfettsä

Die Camphersäure besteht in 100 Thei

56,29 Kohlenstoff, 6,89 Wasserstoff, 36,82

oder aus

10 Mfs. Kohlenstoffgas, 4 Mfs. Wasserstoffgas, 5 Mfs.

Obgleich sowohl die Campher- und K
auch ihre Salze weitläufig und genau unters
sind, so bieten sie dessen ungeachtet kein
dar, welche hier besonders zu berücksichtige

An diese Säuren schliefst sich eine, oc
auch mehrere Säuren an, welche man erhält
verschiedene Talg- oder Fettarten, oder au
Säuren und Verbindungen, welche bei der S
sich erzeugen, mit Salpetersäure oxydirt. E
dadurch krystallinische Blättchen, welche schw
schmelzen, stärker erhitzt sich sublimiren und
sauren Geschmack besitzen.

28. Rocellsäure.

Man erhält die Rocellsäure, wenn man *Ro*
ria mit Ammoniak auszieht, die Flüssigkeit

oder Margarinsäure.
eht in 100 Theilen aus

10,95 Wasserstoff, 21,94 Sauerstoff,

enstoffgas, 32 Mfs. Wasserstoffgas, 4 Mfs. Sauerstoffgas.

gsäure. 30. Margarinsäure. 31. Oel-
32. Buttersäure. 33. Capronsäure.
Caprinsäure. 35. Phocensäure. 36. Hir-
äure. 37. Sabadillsäure. 38. Croton-
e. 39. Ricintalgsäure. 40. Ricinölsäure.
Ricinsäure.

se Säuren entstehen bei der Einwirkung stärke-
n, z. B. des Kali's, des Natrons, des Bleioxyds, auf
e Oele und Fettarten; diese bestehen hauptsäch-
wei Substanzen, von welchen die eine, Oleine,
der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre
bt, die andere dagegen, Stearine, bei der ge-
Temperatur fest ist, und bei ungefähr 40° erst
ufser diesen beiden kommen in mehreren Fett-
andere Substanzen vor, z. B. in der Butter
im Hammelfett die Hircine, im Delphinfett
Bei der Seifenbildung, welche durch Ein-
er Basen auf die Fett- und Oelarten statt
diese Substanzen so zerlegt, dafs Säuren

durch Kali ver… wird, sich mit Margarin…
zucker, und wenn dieses mit Oleine gesch…
Oelsäure und Oelzucker bilden; wird Butte…
seift, so bilden sich Margarinsäure, Oelsäur…
rinsäure, Buttersäure, Capronsäure, Caprinsä…
zucker. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs jede…
aus einer besonderen Fettart entstanden ist;
welche die Buttersäure bildet, kann man leic…
ter nachweisen. Verseift man Delphinöl, s…
Oelzucker, Oelsäure und Delphinsäure, welche…
scheinlich durch ein besonderes Fett, welch…
zugleich im Delphinöl enthalten ist, sich bil…

Es schliefsen sich also diese Säuren en…
sammensetzung der Fett- und Oelarten an; …
ist aufserdem die Basis der wichtigste Theil…
wendung im gewöhnlichen Leben, so dafs …
welche, für sich abgehandelt, nur wenig intere…
nen, mit den Oel- und Fettarten und den S…
mengestellt sehr an Interesse gewinnen. Ich …
her vor, diese Gegenstände nicht von einan…
nen, und diese Säure gleich nach den Oel-…
ten abzuhandeln.

ch insbesondere interessant ist, dafs er sich
off, mit Wasserstoff und mit den Metallen auf
hnliche Weise und zu ganz ähnlichen Verbin-
einige, wie der Schwefel oder andere einfa-
nzen. Der Sauerstoff verbindet sich mit dem
in einem Verhältnifs, ein Maafs Sauerstoffgas
it zwei Maafs Cyangas. Direct kann man diese
ngen nicht hervorbringen; auf indirectem Wege
an zwei verschiedene Säuren, welche ganz gleich
engesetzt sind, aber in ihren Eigenschaften noch
ffallendere Verschiedenheit zeigen, als die Phos-
re und Paraphosphorsäure, oder die Weinstein-
nd Traubensäure. Die eine dieser Säuren hat man
ure, die andere Cyansäure genannt; diese letzte
z ist für die Theorie der Chemie durch die man-
gen Verbindungen und Zerlegungen, welche sie er-
nd veranlafst, eine der wichtigsten. Um diese
ngen zugleich mit der Cyanursäure zusammen-
können, werde ich die Kohlenstickstoffsäure und
welche gleichfalls nur aus Kohlenstoff, Stick-
auerstoff bestehen, etwas später abhandeln.

1. Knallsäure.

n salpetersaures Silberoxyd oder salpetersau-
eroxydul in sehr wenig Salpetersäure auf, und
r Auflösung Alkohol und nachher rauchende
so entsteht bei einer gelinden Erwärmung

löslich sind, und, wenn sie sich auch bild
Flüssigkeit bleiben, wiederum zerstört we
3 Gran salpetersauren Silberoxyds kann
reichende Menge des knallsauren Salzes s
um die wichtigen Erscheinungen, welche s
zu studiren; die Darstellung einer gröfser
mit so vieler Gefahr verbunden, dafs sie
glücksfällen Veranlassung gegeben hat. D
des knallsauren Silberoxyds geschieht mit be
sichtsmaafsregeln in Fabriken, um es zur V
Percussionshütchen anzuwenden, worauf ich
pulver besonders zurückkommen werde.
Silberoxyd bringt man, sobald es sich voll
schieden hat, auf's Filtrum, und zerreifst das
rend es noch nafs ist, in kleine Stücke.

Durch eine etwas erhöhte Temperatur,
durch gelindes Reiben, durch die unbedeu
stände detoniren die knallsauren Salze sehr
sie sich zerlegen, und zwei gasförmige Subst
stoffgas und Kohlenoxydgas, aus dem feste
einem Augenblick sich entwickeln.

Die Knallsäure kann für sich nicht exis
man sie durch eine stärkere Säure, so zers
und zwar in Cyanwasserstoffsäure, Ammonia
lensäure, wenn man eine Sauerstoffsäure anw
gegen giebt sie, durch eine Wasserstoffsäure

e hinzu, so wird die Hälfte des Silberoxyds
, und in der Auflösung ist ein leichtlösliches
nthalten; setzt man eine Säure zu dieser Auf-
ällt saures knallsaures Silberoxyd nieder. Da
knallsauren Salze eben so detoniren, wie das
Silberoxyd, so liegt die detonirende Eigen-
nicht in der Basis.

hallsaure Silberoxyd ist mit Kupferoxyd ana-
en; sehr genau angestellte Versuche haben die
etzung so angegeben, wie ich sie schon ange-

Aus dem Silberoxydgehalt ergiebt sich, dafs
toff der Basis zum Sauerstoff der Säure sich
den neutralen knallsauren Salzen verhalte.

2. Cyansäure.

Säure erhält man auf verschiedene Weise. Sie
, wenn man Cyan zu Baryterde, welche man
r anrührt, treten läfst, indem sich Cyanbarium
ure Baryterde bilden, also eine ganz ähnliche
erfolgt, als wenn Chlor, Jod oder Brom mit
zusammengebracht werden; sie entsteht, wenn
es Kali mit Cyan oder Cyanverbindungen erhitzt
besten erhält man sie, wenn man gleiche Theile
s Cyaneisenkalium und Mangansuperoxyd innig
er mengt und bis zum schwachen Rothglühen
er-

oxyd, werden nicht so leicht zerlegt als da
sucht man die Cyansäure durch irgend ein
auszutreiben, so bildet sich saures kohle
niak, indem die Cyansäure und zugleich
werden; wendet man einen Ueberschufs a
entwickelt sich Kohlensäure, und das Am
det sich mit der Säure.

Da man die Zusammensetzung des sa
ren Ammoniaks durch andere Versuche k
man daraus die Zusammensetzung der Cya
nen, wenn man nämlich den Sauerstoff un
welcher durch die Zersetzung des Wasse
men ist, abzieht.

Kohl.s. Am.	=	1 Mfs. Kohl.st.g.	+	2 M. S.st.g.	+	3 M. Wass.s
— Wasser	=			$1\frac{1}{2}$ —	+	3 —
Cyansäure	=	1 Mfs. Kohl.st.g.	+	$\frac{1}{2}$ M. Sauerst.g.		

Das cyansaure Kali zerlegt sich in
Wasser, oder darin aufgelöst, in Ammoni
kohlensaures Kali; aus dieser Zersetzung
in dem sauren kohlensauren Kali der Sauer
lensäure zu dem des Kali's wie 4:1 sich ve
Sauerstoff der Säure und der Basis in d
Salzen einander gleich ist.

Mit Wasser chemisch verbunden kann
säure erhalten, wenn man die Cyanursäur
gleich kommen werde, der Destillation in

hen, welches zuweilen mit heftigen Explo-
len ist, indem sie sich zugleich dabei er-
n eine breiartige, und zuletzt in eine trockne,
nige, geruchlose Substanz um. Leitet man
r Cyansäure in Wasser, so wird er absorbirt,
it reagirt sauer, zersetzt sich aber bald un-
en, und fängt an alkalisch zu reagiren, indem
und Ammoniak sich bilden, wie bei der Zer-
s cyansauren Salzes durch eine Säure; aus
pften Auflösung erhält man noch unlösliche
und Harnstoff, welcher durch Einwirkung
en Ammoniaks auf einen unzersetzten Theil
ure entsteht. Leitet man den Dampf aber in
en Eis, so schmilzt dieses rasch, es findet nur
Entwickelung von Gasblasen statt, und die
riecht stark nach Cyansäure.

eifse Substanz, in welche die wasserhaltige
ich umändert, ist unlöslich in Wasser, in Sal-
nd in Salzsäure, und wird weder von Salpe-
noch von rauchender Salpetersäure zersetzt;
irter Schwefelsäure gelinde erwärmt, wird sie
zerlegt, Kohlensäure entwickelt sich und Am-
bt bei der Schwefelsäure zurück. Es findet
e Zerlegung, wie bei der Cyansäure, statt.
e dieser Substanz mit Kupferoxyd gab übri-
e Zusammensetzung, wie die der wasserhal-
iure oder der Cyanursäure. In einer Kaliauf-
ie sich leicht auf, und beim Abdampfen erhält

Uebergiefst man cyansaures Bleioxy
beim Harnstoff erwähnt habe, mit Ammo
saures Silberoxyd mit einer Salmiakaufl
sich cyansaures Ammoniak, welches in V
ist. Wird die Auflösung dieses Salzes g
gedampft, so verbinden sich die Bestand
zu einer neuen Substanz, die weder Cyan
moniak enthält, zum Harnstoff.

Cyansäure =	2 Mfs.	Kohlenst.gas 2 Mfs. Stickst.gas
Ammoniak =	2 —	—
Wasser =	1 —	Sauerst.gas
Harnstoff =	2 Mfs.	Kohl.st.g. 4 M. Stickst.g. 8 M. Wass

Unterwirft man den Harnstoff der
geht Ammoniak über; unterbricht man d
wenn ein weifser Körper, die Cyanursäur
auszuscheiden, so besteht der Rückstand
moniaksalze; setzt man die Destillation fort
moniak übergeht, so bleibt ein weifser oder
Körper, die Cyanursäure, zurück, und di
wöhnlich noch etwas Ammoniak. Man e
rein, wenn man sie in heifser Schwefelsäu
so lange Salpetersäure hinzusetzt, bis die fre
gungen zerstört sind, auflöst und durch W
ser Auflösung herausfällt. In Wasser aufgel
sie in schönen Krystallen, wenn man die he
auf einer warmen Sandkapelle erkalten läfst.
enthalten 21,56 Wasser, welches sie, der L
verlieren, indem sie dabei zerfallen. Die was

arnstoff erhalten kann. Die Sättigungsca-
anursäure hat man durch die Analyse des
Silberoxyds bestimmt; der Sauerstoff der Ba-
ch zum Sauerstoff der Säure in den neu-
wie 1:3. Mit dem Kali verbindet sich die
zu einem neutralen und einem sauren Salze;
Verbindung erhält man, wenn zu einer Auf-
Cyanursäure in einer Kaliauflösung Alkohol
wird, die saure, wenn man Cyanursäure in
und krystallisiren läfst. Selbst das neutrale
in Wasser aufgelöst, beim Herauskrystallisi-
e des sauren Salzes, indem die Auflösung alka-
Das neutrale Salz wird, wenn man es erhitzt,
res Ammoniak und neutrales cyansaures Kali

Mfs. Kohl.st.g. 3 Mfs. Stickst.g. 3 Mfs. Wass.st.g. 3 Mfs. Sauerst.g.
— — 2 — — 1 — —

Mfs. Kohl.st.g. 1 Mfs. Stickst.g. 3 Mfs. Wass.st.g. 2 Mfs. Sauerst.g.

hlensaure Ammoniak nämlich besteht nach an-
rsuchungen, welche ich beim Ammoniak an-
e, aus

g. + 2 Mfs. Sauerst.g. + 1 Mfs. Stickst.g. + 3 Mfs. Wasserst.g.

4. Harnsäure.

rnsäure ist, da sie den Hauptbestandtheil des
iedrigen Thierklassen ausmacht, für die thie-
ie eine sehr wichtige Substanz. Im mensch-
findet sie sich gleichfalls, aber nur in sehr

gen diese Excremente lange der Luft au
hen sie fast nur aus saurem harnsauren
die übrigen Bestandtheile derselben zers
Auf diese Weise hat sich eine dicke Sch
sauren harnsauren Ammoniak, der sogen
verschiedenen Südseeinseln, welche vo
wohnt werden, gebildet.

Um die Harnsäure rein darzustellen
unreine Ammoniaksalz zuerst mit Alkoho
es so lange mit kaltem Wasser, bis d
gefärbt wird; dann mengt man es mit k
ser und setzt unter beständigem Umrühre
von Kalihydrat in kleinen Mengen nach
zu, bis die Harnsäure sich gerade aufgelö
heifsen Flüssigkeit, welche man schnell
sich beim Erkalten sehr reines harnsaure
ches man filtrirt, mit kaltem Wasser aus
preſst. Dieses Salz löst man in kochend
und gieſst die heifse Auflösung in Salzsä
schlag, welcher dadurch entsteht, ist zu
verwandelt sich aber schnell in kleine g
pen, welche man zu wiederholten Malen
Salzsäure auskocht und dann mit Wasse

Die Harnsäure hat weder Geschmac
sie röthet nasses Lackmuspapier. Zu ihre
darf sie mehr als 10000 Theile Wasser,
Wasser etwas weniger. In Alkohol un

Je nachdem man also die Zersetzung
nan im Stande sein, Cyanwasserstoffsäure,
Harnstoff, oder Cyanwasserstoffsäure, Am-
yanursäure zu erhalten; in der Retorte bleibt

nan trockne Harnsäure in trocknem Chlor-
schwindet sie bis auf einen geringen kohlig-
d, indem Chlorwasserstoffsäure und Cyan-
lden; bei der gewöhnlichen Temperatur ver-
h nicht im Chlorgase. Angefeuchtet schwillt
ckelt unter Aufblähen Kohlensäure und Cyan-
st sich in Wasser vollkommen auf; die Auf-
t Chlorwasserstoffsäure, Ammoniak und Klee-

nsäure besteht in 100 Theilen aus

39,74 Kohlenstoff, 1,99 Wasserstoff, 21,19 Sauerstoff,

, 10 Mfs. Kohlenst.gas, 6 Mfs. Wasserst.gas, 4 Mfs. Sauerst.gas.

nsäure hat nur eine schwache Verwandtschaft
n, ihre Salze sind pulverförmig und schwer-
harnsaure Kali ist nur in 480 Theilen kal-
löslich; in heifsem Wasser ist es löslicher.
lz und Ammoniaksalz gleicht dem Kalisalze;
sse der Gichtknoten besteht aus harnsaurem

Auflösung beim Eintrocknen schon rot
Ammoniak gesättigt, so findet dieses gleic
benutzt dieses Verhalten der Harnsäure z
um in thierischen flüssigen und festen Subs
sten Spuren Harnsäure zu entdecken. Di
wird durch Digeriren mit thierischer Kohl
und durch freie Säuren, besonders Wasser
durch die Alkalien zerstört. Sättigt man
sigkeit mit Ammoniak, und dampft sie bei
ab, so sondert sich daraus purpursaures
rothen Krystallen aus; mengt man dieses
erwärmt es gelinde damit, bis das Ammoni
bei die rothe Färbung zerstört wird, und
pursäure mit verdünnter Schwefelsäure, so
farblos. Sie ist nur in 10000 Theilen warm
lich, ist geschmack- und geruchlos, und rö
muspapier nur sehr schwach. Erhitzt wi
und von der Salpetersäure wird sie zersetz
säure umgeändert; von concentrirter Schw
sie aufgelöst, durch Wasser aber aus dieser
der herausgefällt. Die alkalischen purpursa
sehr schwer löslich in Wasser, das Kalisal
len, das Natronsalz in 3000, und das Am
1500 Theilen. Die Purpursäure löst sich
wickelung in Salpetersäure auf; beim Abda
lisirt aus dieser Auflösung eine Verbindun

säure mit Salpetersäure erhält, scheint un-
-e zu sein. Die oxydirte Harnsäure, wel-
lt, wenn man Harnsäure in etwas mehr als 2
ntrirter Salpetersäure, die man mit einer glei-
smenge Wasser verdünnt, unter Kochen auf-
rscheinlich eine Verbindung von Purpursäure
ure. Uebrigens verdienen diese Substanzen
ähere Untersuchung.

. Urinsäure (Hippursäure).

insäure kommt mit Natron verbunden im Urin
er Thiere vor. Dampft man Pferdeurin bis auf
ein, und versetzt ihn mit Salzsäure, so erhält
einiger Zeit einen gelblichbraunen krystallini-
rschlag; löst man diesen in Kalkmilch (einem
on Wasser mit Kalk) auf, setzt zu der kochen-
ung chlorichtsaure Kalkerde, bis der Uringe-
wunden ist, hinzu, digerirt diese Auflösung mit
Kohle, so erhält man, wenn man sie warm fil-
it Salzsäure versetzt, beim Erkalten die Urin-
s in langen, farblosen Nadeln krystallisirt.
r gewöhnlichen Temperatur ist sie nur in un-
Theilen Wasser löslich; in kochendem Wasser
ohol ist sie jedoch viel leichter löslich. Aus
ung erhält man sie beim Erkalten oder Verdam-
ausgebildeten Krystallen, welche kein Was-
n. Nasses Lackmuspapier röthet sie stark;

die Urinsäure auf, und damit erhitzt zers
bei Benzoësäure sich entwickelt.

Die Urinsäure besteht in 100 Theile

63,032 Kohlenstoff, 7,337 Stickstoff, 5,000 Wasserstoff,

oder aus

20 Mfs. Kohlenst.gas, 2 Mfs. Stickst.g., 20 Mfs. Wasserst.g

In den urinsauren Salzen verhält sich
der Basis zum Sauerstoff der Säure wie
lischen urinsauren Salze kann man nur in
nicht in gut ausgebildeten Krystallen krysta

7. Indigsäure. 8. Kohlensticks

Wenn man Indigo mit Salpetersäure e
den sich diese beiden Säuren zugleich mit
nem Harz und mit Gerbestoff; die Indigsäu
Salpetersäure in Kohlenstickstoffsäure umge
es also von der Quantität der Salpetersäure
Zeit und Heftigkeit der Einwirkung derse
ob man Indigsäure erhält.

Indigsäure. Man erhält sie, wenn
kochenden Gemisch von 1 Theil rauchender
und 10 bis 15 Th. Wasser so lange Indig zu
ein Aufbrausen statt findet. Die Flüssigkeit
säure enthalten ist, filtrirt man heifs, und d
welcher auf dem Filtrum zurückbleibt, ent
Indigsäure durch wiederholtes Kochen mit

Krystallisiren hin; das indigsaure Bleioxyd, alsdann erhält, reinigt man durch Umkry- nd zerlegt es erwärmt durch diluirte Schwe- ie Indigsäure ist nur in 1000 Theilen kalten, er Menge warmen Wassers löslich; sie ist in cht löslich. Erhitzt schmilzt sie, erkaltet kry- und stärker erhitzt sublimirt sie, ohne zersetzt sie röthet das Lackmuspapier nur sehr schwach kt nur wenig sauer. Mit concentrirter Salpe- ebt sie zuerst Oxalsäure und Kohlenstickstoff- nach längerem Erhitzen damit, wodurch die zerstört wird, nur Kohlenstickstoffsäure.

ndigsäure besteht in 100 Theilen aus

lenstoff, 7,588 Stickstoff, 42,837 Sauerstoff,

lenstoffgas, 1 Mfs. Stickstoffgas, 10 Mfs. Sauerstoffgas.

n neutralen Salzen verhält sich der Sauerstoff zum Sauerstoff der Säure wie 1:10.

len kohlensauren Salzen treibt sie die Kohlen- Das Kalisalz ist wenig in kaltem, leicht in ko- lkohol löslich; das Natronsalz, das Ammoniak- Kalksalz und mehrere andere indigsaure Salze löslich in Wasser. Erhitzt detoniren die Salze dern brennen langsam ab; sie sind gelb oder ot.

enstickstoffsäure. Wird 1 Theil Indig mit

sie und sublimirt sich unverändert; rasch
hitzt, entzündet sie sich. Durch Chlor un
wird sie nicht verändert; in concentrirter
löst sie sich auf, und wird unverändert
daraus gefällt. Die Krystalle der Säure s
sie bestehen in 100 Theilen aus

36,081 Kohlenstoff, 16,714 Stickstoff, 47,20

oder aus

15 Mſs. Kohlenstoffgas, 6 Mſs. Stickstoffgas, 15 M

In den neutralen kohlenstickstoffsaure
hält sich der Sauerstoff der Säure zu dem
15:1; man erhält sie fast alle krystallisirt.
sind gelblich von Farbe und von ausgezeich
rasch erhitzt explodiren sie heftig. Das K
in 240 Theilen Wasser löslich, in warmen
doch leichter löslich; es ist wasserfrei. Das
rytsalz, Magnesiasalz und mehrere andere
ser sehr leicht löslich.

9. Leucinsalpetersäure. 10. Lei
petersäure.

Um Leucin zu erhalten, löst man zersch
gewaschenes und ausgepreſstes Fleisch in e
Gewichtsmenge Schwefelsäure unter gelinde
auf, und kocht die Auflösung, nachdem m
welches darauf schwimmt, weggenommen, un

urch Gerbestoff fällbaren Substanz verunrei-
man diese damit aus der Auflösung heraus.
sserigen Auflösung erhält man das Leucin in
fsen Krystallen.
nliche Weise erhält man das Leimsüfs: Man
il Leim in 2 Theilen Schwefelsäure auf, indem
24 Stunden zusammen stehen läfst, und kocht
gkeit, welche man mit achtmal so viel Wasser,
eim angewandt hat, verdünnt, 5 Stunden lang,
n das verdampfte Wasser fortdauernd ersetzt;
felsäure wird durch Kreide gesättigt, und die fil-
sigkeit abgedampft. Aus der syrupsdicken Flüs-
den sich Krystalle von Leimsüfs, welche man
tem Alkohol abspült, und durch Umkrystallisi-
nd in zusammengehäuften Blättchen krystallisirt

Leucin ist in erhitztem Alkohol, das Leimsüfs
st selbst in kochendem diluirten Alkohol un-

Substanzen lösen sich leicht in Salpetersäure
ereinigen sich damit, wenn die Salpetersäure et-
mt wird, ohne dafs sie eine Gasart entwickelt, zu
ten Verbindungen. Die Leimsüfssalpetersäure
in Krystallen erhalten. Beide Verbindungen
sich mit Basen zu Salzen, von denen man
krystallisirt erhalten kann, und die ganz an-
nschaften als die reinen salpetersauren Salze

Sauerstoffsäuren, welche statt einer anderen Substanz verbun

Beim Harnstoff habe ich schon ange Fall eintreten könne, dafs eine Substanz Verwandtschaft als das Wasser zu den S zen haben könne, und daher, wenn man scheidet, bei der Säure bleibt, und, wen Basen verbindet, sich mit den Salzen vere eben so wie das Wasser verhält. Es is scheinlich, dafs sich auf diese Weise das L Leimsüfs gegen die Salpetersäure verhalte nicht unmöglich, dafs auch in der Indigsäure lenstickstoffsäure Salpetersäure mit einem, Substanzen ähnlichen Stoffe vorkomme; ja s säure besteht vielleicht aus Benzoësäure u chen Stoffe. Künftige Untersuchungen we selbst darauf führen, dafs alle Säuren, in d her eine complicirte Zusammensetzung und ringe Sättigungscapacität gefunden hat, aus dung einer solchen Substanz, welche selbs zusammengesetzt sein kann, mit einer einfa gesetzten Säure bestehen, wohin vielleicht s zoësäure, Camphersäure, Korksäure, viellei Säuren gehören. Die Substanz, welche

ie Indigblau-Unterschwefelsäure, auf welche
n Indigo, weil sie für das Färben mit dem
esonderem Interesse sind, wieder zurückkom-
ich hier aber Einiges, um diesen Gegenstand
ellen, anführen werde.

n-Schwefelsäure. Indigblau-Unter-
schwefelsäure.

t man Wolle, welche man in einer Auflösung
Indigblau in Schwefelsäure gefärbt hat, mit
h also die durch Auflösung des Indigoblau's
lsäure gebildeten Säuren des Indigoblau's ver-
ben, mit einer sehr diluirten Auflösung von
em Ammoniak in Wasser, so verlassen die Säu-
olle und verbinden sich mit dem Ammoniak;
uflösung bei 60° zur Trockne abgedampft und
l von 0,833 übergossen, so löst sich das in-
wefelsaure Ammoniak auf, und das indigblau-
re Ammoniak bleibt zurück. Fällt man essig-
oxyd mit der Auflösung des indigblauschwefel-
moniaks in Wasser, so erhält man indigblau-
res Bleioxyd; und fällt man die Auflösung des
terschwefelsauren Ammoniaks in Alkohol mit
sung von essigsaurem Bleioxyd in Alkohol, so
lauunterschwefelsaures Bleioxyd nieder. Wird
eine wie das andere Salz mit Wasser angerührt
Schwefelwasserstoffgas zerlegt, so lösen sich

den; das indigblau-unterschweflichtsaure ze
bei gelinder Hitze, indem schweflichte Säu

Die indigblau-schwefelsauren Alkalien
nig in kaltem, leicht in warmem Wasser l
blau-schwefelsaure Baryterde erhält man,
alkalische Salz mit Chlorbarium fällt; es
kochendem Wasser löslich, und scheidet
kalten in Schuppen daraus aus. Die schwef
erde hat die gröfste Verwandtschaft zum
dafs, wenn man zu einem indigblau-unters
Salze Schwefelsäure und nachher Chlorbari
indigblau-schwefelsaure Baryterde niederfäll
unterschwefelsaure Baryterde ist leicht in V
Das indigblau-schwefelsaure Bleioxyd ist nu
in Wasser löslich, die unterschwefelsauren
dagegen viel leichter löslich.

Sowohl die Indigblau-Schwefelsäure a
Unterschwefelsäure sättigen genau so viel Ba
die Säure nicht mit Indigblau verbunden w
digoblau verhält sich also in diesen Verbi
so wie das Krystallisationswasser. Durch
Substanzen, z. B. wenn man zu den Säur
Eisen hinzusetzt, oder sie mit Schwefelwasse
rührung bringt, kann man das Indigblau, inde
reducirt wird, aus seinen Verbindungen tre
sich aber sogleich, wenn es wieder Sauerst

Wasserstoffsäuren.

---

nselben Basen, womit sich die Sauerstoffsäuren vereinigen, gehen auch zusammengesetzte Subelche keinen Sauerstoff enthalten, Verbindungen e man daher mit Recht zu den Säuren zählt; en Säuren sind die Wasserstoffsäuren die wichd werden am passendsten, da sie in ihren Eigenhd ihrem Verhalten ganz mit den Sauerstoffsäuren mmen, hier gleich abgehandelt. Aufser den Wasbindungen vereinigen sich noch einige Chlorefelmetalle mit Basen, z. B. Schwefel- und Chlorit Antimonoxyd; diese Verbindungen sind jeselten und wenig interessant, so dafs ich sie en Metallen selbst kurz erwähnen darf.

Anzahl der Wasserstoffsäuren ist nur sehr gezerfallen, so wie die Sauerstoffsäuren, in Wasren mit einfachem und mit zusammengesetztem Sieben einfache Körper verbinden sich mit dem ff zu Säuren, Chlor, Brom, Jod, Fluor, Schwe- und Tellur; nur der Schwefel verbindet sich erschiedenen Verhältnissen mit dem Wasserstoff. rwasserstoffsäure werde ich beim Tellur selbst

Das zusammengesetzte Radical, womit sich

der

trachten sind.

Das Wasser verbindet sich mit der
nicht auf ähnliche Weise wie mit den
sie können alle für sich existiren; das W
gegen sie nur als Auflösungsmittel zu ve

Mit den Metalloxyden verbinden si
Wasserstoffsäuren, wenn die Verwandts
les zum Radical der Säure, und die des
Wasserstoff geringer, als die des Metalle
und des Radicals zum Wasserstoff ist, z
stoffsauren Salze: so verbindet sich die C
säure mit der Thonerde zu chlorwasserst
erde; oder es wird, wenn der entgegeng
tritt, Wasser und ein Chlormetall gebildet:
Chlorwasserstoffsäure geben Chlorsilber u
in den neutralen wasserstoffsauren Salze
viel Sauerstoff enthält, dafs der Wasse
damit Wasser bildet, so kann man aus
setzung des Wassers, des Metalloxyds u
stoffsäure die Zusammensetzung des Salzes
eingetretenen Zersetzung die Zusammense
bindung des Metalles mit dem Radical d
säure, wie ich dieses auch schon früher
führt habe, berechnen.

, welche 18 p. C. Wasser (pag. 356.) ent-
Der Sauerstoff dieses Wassers verbindet sich
rium zu Natron, und dieses mit Schwefel-
vefelsaurem Natron, und das Chlor verbin-
dem Wasserstoff und entweicht als Chlor-
s. Will man dieses Gas auffangen, so kann
elben Apparat, welchen man zur Darstellung
offgases anwendet (pag. 15.), die Zersetzung
das Chlornatrium schüttet man in die Fla-
e Schwefelsäure, welche schon bei der ge-
Temperatur auf das Chlornatrium wirkt, giefst
len Trichter nach. Da das Chlorwasserstoff-
asser absorbirt wird, so mufs man es über
auffangen und einen so langen Trichter neh-
e Schwefelsäure, welche man hineingiefst, den
Quecksilbersäule im Entbindungsrohr, welches
die Oberfläche des Quecksilbers hinuntergeht,
kann. Das Gas fängt man nicht eher auf, als
aus der Flasche ausgetrieben ist.
lorwasserstoffgas ist bei der gewöhnlichen
und dem gewöhnlichen Druck der Atmos-
mig; bei einem Druck von 40 Atmosphären
e farblose Flüssigkeit. Das Chlorwasserstoff-
den Metallen, welche das Wasser zerlegen,
legt, z. B. von Eisen, Zink u. s. w., Chlor-
sich, und ein Maafs Chlorwasserstoffgas hin-
albes Maafs Wasserstoffgas. Da das Chlor-

56.) ent-
ndet sich
chwefel-
r verbin-
s Chlor-
so kann
rstellung
ersetzung
die Fla-
i der ge-
rkt, gieſst
sserstoff-
es über
hter neh-
eſst, den
welches
ntergeht,
r auf, als
hnlichen
. Atmos-
osphären
sserstoff-
zerlegen,
, Chlor-
ffgas hin-
s Chlor-

ich ihn bei der Reduction des Kupferoxyds
habe, so kann man das gebildete Wasser
bestimmen; bei sehr starken Basen, z. B.
findet diese Zersetzung unter Feuererscl
der Thonerde dagegen und Beryllerde
setzung nicht statt. Chlorwasserstoffgas
Schwefelsäure geben, durch eine heiſse
Chlor, Wasser und schweflichte Säure. I
stoffgas ist farblos, röthet stark das Lackm
einen erstickend sauren Geruch. Mit der
rung bildet es einen starken Rauch, indem
Wasser derselben verdichtet. Bringt man in
wasserstoffgas gefüllten und über Quecksi
ten Cylinder nur wenig Wasser, so vers
Gas sehr schnell; verschlieſst man eine F
mit dem Gase über Quecksilber gefüllt ist
ger, und zieht diesen weg, nachdem man
ihrer Oeffnung nach unten in Wasser ge
steigt das Wasser in einem Augenblick in die
und füllt sie, indem es das Chlorwasserstoffg

Die gewöhnliche Salzsäure ist Wasser,
wasserstoffgas absorbirt hat. Je niedriger
tur ist, bei welcher man das Gas absorbi
so gröſser ist die Menge, welche das Wass
nimmt; bei 0° nimmt ein Maafs Wasser 46
wasserstoffgas auf, und hat dann ein sp
wicht von 1,21. Wasser, welches bei der

halt an Chlorwasserstoff 19 p. C. Eine Säure,
ger Chlorwasserstoff als 19 p. C. enthält, kocht
drigeren Temperatur, und indem eine wasser-
ure fortgeht, steigt der Kochpunkt gleichfalls
ine wässerige Säure, welche bei einer niedri-
eratur als die der Atmosphäre dargestellt wor-
cht stark an der Luft, indem sich etwas von
rten Gase entwickelt, welches manchmal so
st, dafs der Stöpsel aus der mit der Säure an-
sche herausgeworfen wird. Eine Tabelle über
der wässerigen Chlorwasserstoffsäure von ver-
spec. Gewicht werde ich am Ende des Lehr-
ucken lassen.

sche Substanzen werden auf ähnliche Weise
hlorwasserstoffsäure in ihrer Zusammensetzung
wie von der Schwefelsäure, indem sie sich
vegetabilische Substanzen werden stärker da-
iffen als thierische. Läfst man einen Tropfen
Säure auf Leinwand fallen, so ist sie unwirk-
ntrirt man aber die Säure darauf durch Ver-
wird die Stelle, wo der Tropfen fiel, mürbe

.

hlorwasserstoffsäure, und zwar in Wasser auf-
Salzsäure, gehört zu den wichtigsten Substan-
r man zu chemischen Untersuchungen bedarf;
und Gewerben wird sie gleichfalls sehr viel
so dafs ich die Darstellung sowohl der rei-

thig, um saures [illegible] Kalisalzes Natron z
setzung erfolgt in jedem Fall vollständig
verschiedenen Umständen.

100 Chl.N. { 39,97 Natrium / 60,03 Chlor } = { 122,022 schwef. Natron { [illegible] / 61,742 Chlo

83,67 Sch.s. { 68,22 Schwefelsäure / 15,44 W. { 13,732 S.st. / 1,712 W.st. }

100 Chlornatrium

167,52 Schwefs. = { 136,64 Schwefs. / 30,88 Wasser } = { 205,782 s. schwfs. Nat. = / 61,743 Chlo

Das saure schwefelsaure Natron verhä
erhöhten Temperatur eben so wie das sau
Kali; es enthält bei einer Temperatur vo
cher es schmilzt, noch so viel Wasser, da
des Wassers zu dem der überschüssigen Sc
1:3, also wie in der concentrirten Schwefe
hält. Versucht man durch eine erhöhte T
Schwefelsäure auszutreiben, so geht zue
über, welche mehr Wasser als die concen
säure enthält, so dafs die später übergehe
mehr der wasserfreien nähert.

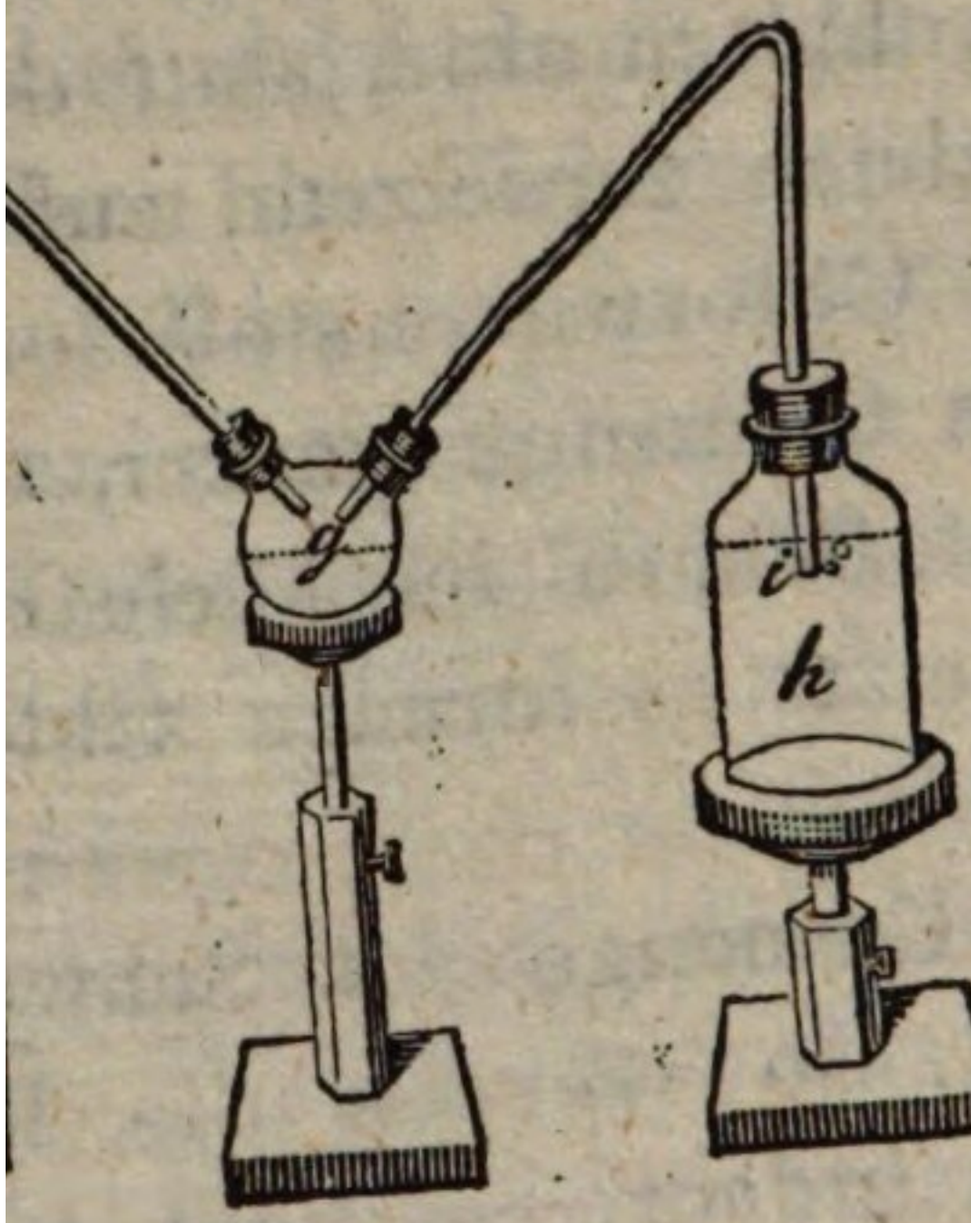
Setzt man so viel Schwefelsäure zu
hinzu, dafs dieses sich vollständig in saur
res Natron zerlegt, so wird das Chlornatr
mit der Schwefelsäure in Berührung komm

ndig, die Masse bis zum Schmelzen des sau-
sauren Natrons, also bis zu 178° zu erhitzen,
dann das Chlornatrium und die Schwefelsäure
mit einander in Berührung kommen.

an dagegen nur so viel Schwefelsäure hinzu,
Zersetzung des Chlornatriums neutrales schwe-
tron gebildet wird, so wird die erste Hälfte
triums eben so zerlegt, als wie bei dem zu-
rten Verhältnifs; die spätere Zerlegung ent-
n dadurch, dafs das Chlornatrium und saures
res Natron auf einander einwirken. Bei der
n Temperatur findet zwischen ihnen keine
statt; bei einer erhöhten ungefähr in demsel-
tnisse, wie für sich das erhitzte saure schwe-
tron die überschüssige Schwefelsäure abgiebt,
e vollständige Zersetzung noch nicht bei der
, bei welcher die Glasgefäfse schmelzen, ein-
. Da die überschüssige Schwefelsäure, welche
elsaure Natron zuletzt abgiebt, nicht mehr so
r enthält, dafs das Chlornatrium in Natron und
rstoff sich zerlegen kann, so findet alsdann
he Zerlegung wie zwischen der wasserfreien
ure und dem Chlornatrium statt; ein Theil der
ure wird zersetzt, und es bilden sich schwef-
Chlor und schwefelsaures Natron.
e,
esten kann man diese Zersetzung verfolgen,
Chlornatrium, saures schwefelsaures Natron

Chlorwasserstoffsäure enthalten sind, statt
felsäure, wenn sie sogleich zersetzend a
trium einwirkte, 51,06 Chlorwasserstoffs
sollte. Erhitzt man das Gemenge stärke
wässerige Chlorwasserstoffsäure im höch
Concentration und zuletzt gasförmige
säure.

Setzt man zu dem Gemenge aus So
Kochsalz Wasser hinzu, so werden die
noch zusammengesetzter, indem das Verh
sers zur Chlorwasserstoffsäure, welches
führt habe, hinzukommt. Hat man so vi
zum Chlornatrium hinzugesetzt, dafs es v
res schwefelsaures Natron zerlegt wird
nur wenig Wasser, etwa eben so vie
säure, hinzu, so geht zuerst gasförmige
säure, dann concentrirte Chlorwassersto
letzt diluirte über. Hat man dagegen nu
Schwefelsäure und eben so viel Wasse
geht zuerst gasförmige Säure, dann wäss
fänglich sehr concentrirt ist, über; nach
die übergehende Säure an Chlorwassers
dafs sie nur ein spec. Gew. von 1,07 zeigt.
teste übergegangen ist, so steigt alsdann
der Retorte, die Einwirkung des saure
Natrons und Chlornatriums auf einander



tel mit Kochsalz füllt, 20 Pfd. hineingehen; den Kolben oder die Kruke stellt man in ein Sandbad, welches in einem Ofen steht. Zum Sandbad kann man auch einen eisernen Kessel anwenden, welchen man auf

ine stellt. Man wählt einen solchen Kolben olche Kruke, dafs der Hals durch einen Pfroeckstein *b*, welchen man zu diesem Endzwecke fst, so dicht als möglich sich verschliefsen läfst. teinpfropfen mufs doppelt durchbohrt werden; Loch steckt man ein Sicherheitsrohr, in das Rohr, wodurch das Chlorwasserstoffgas zuerst lage *g*, in welche man etwas Wasser giefst, geund aus dieser geht das Gas durch ein zweites Flasche *h*, worin es durch Wasser conden-Damit der Speckstein pfropfen vollständig luftfst, so verkittet man alle Fugen mit einem en man aus Leinölfirnifs und Thon, die sehr urch einander geknetet werden, bereitet; über n kann man aufserdem noch Gyps giefsen. wird von Zeit zu Zeit auf das Chlornatrium

sich viel Wärme; man wechselt das Ge
Gasblasen, ohne an Gröfse abzunehmen,
sigkeit in die Höhe steigen. Das Wasse
es mit Chlorwasserstoffsäure gesättigt wo
fähr einen anderthalbmal gröfsern Raum
Wenn man auf diese Weise, oder auch n
gewöhnlichen Methoden, Chlorwasserstoff
nen Gefäfsen und in Sandkapellen darstel
Theile Chlornatrium 83,76 Theile Schwefe
kann man bei der Temperatur, welche n
chen kann, nur zwei Drittel des angewan
zerlegen. Es ist daher am vortheilhaftes
Theile Schwefelsäure 125,63 Theile zu
man 167,52 Theile Schwefelsäure, so g
Zeit und Brennmaterial.

In grofsen Fabriken stellt man die S
der in Galeerenöfen, oder, wo Glasgefä
und andere für diese Darstellungsmethode
stände eintreten, in eisernen Cylindern d
lungsmethoden sind ganz so, wie ich sie
bei der Salpetersäure (p. 338.) beschrie
der Darstellung des schwefelsauren und k
trons aus dem Kochsalz werde ich noch
der Salzsäure im Grofsen zurückkommen

Königswasser. Man bezeichnet
men ein Gemisch von Salpetersäure und

Blattgold in die kalte [illegible], so bewirkt die
haft des Goldes zum Chlor augenblicklich die
Chlorgold wird gebildet, und Stickstoffoxyd
sich. Die Wirkung des Königswassers beruht
, dafs der Wasserstoff der Chlorwasserstoff-
Salpetersäure $\frac{3}{5}$ ihres Sauerstoffs entzieht, wo-
r, Stickstoffoxyd und Wasser gebildet werden.
Zersetzungen finden statt, wenn man Kochsalz
säure, oder Salpeter in Salzsäure auflöst.

2. Bromwasserstoffsäure.

vasserstoffgas = 1 Mfs. Bromgas + 1 Mfs. Wasserstoffgas.

romwasserstoffsäure erhält man gasförmig, wenn
phosphor mit etwas Wasser in Berührung bringt,
kalium mit etwas Schwefelsäure übergiefst, wo-
Bromwasserstoffgas und zugleich Bromgas, wel-
Quecksilber absorbirt wird, entwickelt. In sei-
schaften ist es ganz dem Chlorwasserstoff ähn-
Maafs Bromwasserstoffgas giebt ein halbes Maafs
ffgas, wenn es eine Zeit lang mit Kalium in Be-
wesen ist. Das specifische Gewicht des Ga-
t 2,731 $\left(\frac{5,3933+0,0688}{2}\right)$. Gegen Metalloxyde
h die gasförmige Säure, wie die Chlorwasser-
vom Wasser wird sie stark absorbirt. Die
Säure gewinnt man am bequemsten, wenn man
n mit einer gleichen Gewichtsmenge Schwefel-

3. Jodwasserstoffsäur

2 Mfs. Jodwasserstoffgas = 1 Mfs. Jodgas + 1 M

Jodwasserstoff kann man weder di
bindung des Jods mit dem Wasserstoff,
stillation eines Gemisches von Schwefelsä
trium darstellen; die Jodwasserstoffsäure
die Schwefelsäure, Jod scheidet sich au
und schweflichte Säure werden gebildet.

Jodwasserstoff erhält man in Gasform
Jodphosphor, welchen man durch Zusamme
9 Theilen Jod und 1 Theil Phosphor d
viel Wasser hinzusetzt, als zur Zerlegu
dung nöthig ist; es bildet sich alsdann phos
und Jodwasserstoffgas entweicht. In ein
ben, in den man, damit das Wasser nur
Jodphosphor in Berührung kommt, stark an
stückchen hineinlegt, kann man diese Ze
quemsten vornehmen. Das Jodwassersto
weder über Wasser, wovon es absorbirt
Quecksilber, welches sich mit dem Jod d
det, auffangen; man mufs es auf ähnliche
Chlor, in einen trocknen Kolben leiten

Das Jodwasserstoffgas ist dem Chlo
sehr ähnlich; es ist farblos, von erstick
ruch. Durch ein glühendes Rohr geleitet

me, welche das Metall erleidet, kann man
ensetzung der Säure finden; Metalloxyde bil-
Jodmetalle und Wasser, welches man gleich-
estimmung der Zusammensetzung der Säure be-
n. Es besteht darnach ein Maafs der Säure
halben Maafs Jodgas und einem halben Maafs
fgas; das spec. Gewicht der Gasart ist daher
,7011) 4,3849, und in 100 Theilen besteht sie
Jod und 1,78 Wasserstoff. Dieses auffallende
rhältnifs rührt davon her, dafs das Jodgas das
von allen Gasarten, und das Wasserstoffgas das
st.

wässerige Auflösung der Jodwasserstoffsäure er-
am besten, wenn man Jod mit Wasser in ei-
der anrührt und unter fortdauerndem Umrüh-
ge die Flüssigkeit noch etwas braun erscheint,
asserstoffgas hineinstreichen läfst; durch Abdam-
man die Auflösung concentriren, bis sie ein
cht von 1,70 hat, sie kocht dann bei ungefähr
ist farblos, raucht an der Luft und ist an
und Geruch der concentrirten Salzsäure ähn-
löst Jod in grofser Menge auf, wodurch sie
aun gefärbt wird; der Luft ausgesetzt, zerlegt
Vasser wird gebildet, und das ausgeschiedene
ich in dem noch unzersetzten Theil der Jod-
säure auf. Nimmt die Menge des ausgeschiede-

von Interesse, weil sie zeigt, dafs der P
stoff nicht allein keine saure Eigenschaft
sich eher den Basen nähert, und als Wa
dung mit dem Ammoniak zu vergleichen i

4. Fluorwasserstoffsäu

100 Fluor + 5,32 Wasserstoff.

Man erhält die Fluorwasserstoffsäure,
che Gewichtsmengen reinen Flufsspaths, we
und Calcium besteht, und eine allgemein
del verbreitete Substanz ist, und Schwefe
Retorte von Blei oder Platina destillirt.
Temperatur dabei nur wenig erhöhen, und
lage mit Eis kalt erhalten; auch kann di
Gefäfsen von Blei oder Platina aufbewahrt
Säure ist farblos, sie kocht etwas über 15
zu den gefährlichsten Säuren, und eine kle
so viel, als an der Spitze einer Nadel hafte
sacht, auf die Haut gebracht, heftige Schm
Fieberanfälle; läfst man die Finger nur e
mit der Säure in Berührung, so entstehen
schmerzhafte Verletzungen, welche nach W
len, woraus man leicht abnehmen kann,
man sich beim Einathmen dieser Säure au
Sie raucht, der Luft ausgesetzt, und ver
dem Wasser eben so heftig, wie die wass

h erkältet werden, so wird die Flüssigkeit
zur Hälfte des Retortenhalses in die Höhe
a der Flufsspath, welchen man anwendet, je-
ein von Kieselerde ist, so ist die übergegan-
immer durch Fluorkiesel verunreinigt, und die-
nan herausfällen, wenn man so lange Kalihy-
röpfelt, als noch ein gallertartiger Niederschlag
; bildet sich nämlich Fluorkieselkalium. So-
Niederschlag sich abgesetzt hat, gieſst man die
n ab, und destillirt sie noch einmal; diese
: mufs in einer Flasche von Platina oder von
ewahrt werden.
etallen in Berührung gebracht, welche die Chlor-
säure zersetzen, entwickelt die Fluorwasserstoff-
serstoffgas, leitet man sie über Metalloxyde, so
Vasser; überhaupt gleicht sie in allen Zersetzun-
e erleidet, und in den Verbindungen, welche
tstehen, den Wasserstoffsäuren so sehr, dafs,
noch nicht gelungen ist, das Fluor auszuschei-
dennoch nicht bezweifeln darf, dafs diese Säure
und Wasserstoff bestehe. Die Theorie bei
llung ist daher ganz dieselbe, wie bei der der
rstoffsäure: der Sauerstoff des Wassers der
ure verbindet sich mit dem Calcium zu Kalk-
liese mit der Schwefelsäure zu schwefelsaurer
und der Wasserstoff des Wassers mit dem
luorwasserstoffsäure.

Theilen aus 94,93 Fluor und 5,05 Wasse

Die Fluorwasserstoffsäure zersetzt, du
wiegende Verwandtschaft des Fluors zu den
allein viele Metalloxyde, welche von ander
angegriffen werden, wie die Kieselsäure, die
Tantalsäure, die Molybdänsäure, die Wolf
dern sie wird auch von verschiedenen einfac
zerlegt, welche auf die übrigen Säuren ni
z. B. von ungeglühtem Kiesel, Zircon und
sie mit Salpetersäure gemischt wird, so
von geglühtem Kiesel zerlegt, indem sich Sti
entwickelt.

Die Fluorwasserstoffsäure verbindet si
ren Fluorverbindungen, z. B. mit Fluorbo
kiesel, auf die ich gleich nachher weitläufig
men werde.

Die Anwendung der Fluorwasserstoffsä
des Glases beruht auf ihrer Eigenschaft m
säure, Wasser und Fluorkiesel zu bilden.
het das Glas mit Aetzwachs oder Aetzfirni
net mit einer spitzen Nadel hinein, so dafs
Zeichnung auf dem Glase erscheinen soll,
blöfst wird. Die Fluorwasserstoffsäure we
weder wässerig oder gasförmig an. Die w
wasserstoffsäure gieſst man auf das Glas, we
her rund herum mit einer aufrecht stehend
Wachs umgiebt, damit sie nicht herunterfli

ker Rauch verfliegt, indem die Stelle, worauf von ganz ausgefressen zurückbleibt. Wie sich zen, welche dabei sich bilden, Fluorkiesel näm- Vasser, gegen einander verhalten, werde ich her anführen.

5. Schwefelwasserstoffsäure.

100 Schwefel + 6,184 Wasserstoff.

erbinden sich Schwefel und Wasserstoffgas nicht er. Am bequemsten erhält man die Verbindung enn man ein Schwefelmetall, dessen Metall, mit d einer Säure übergossen, das Wasser zersetzt, mit innten Säure behandelt; am besten wendet man efeleisen und Schwefelsäure an. Das Wasser tzt, der Wasserstoff des Wassers verbindet sich chwefel zu Schwefelwasserstoffgas, welches ent- nd der Sauerstoff des Wassers verbindet sich Eisen zu Eisenoxydul, welches, mit Schwefel- nigt, schwefelsaures Eisenoxydul bildet; da die- er in Schwefelsäure unlöslich ist, so mufs man eile Wasser zu der Schwefelsäure hinzusetzen, ch vollständig auflöst. Gewöhnlich entwickelt hwefelwasserstoffgas nur langsam; man wendet lben Apparat an, wie zur Wasserstoffgasdar- ag. 15.). Das Schwefeleisen legt man in gan- n in die Flasche hinein, giefst zuerst Was- und nachher zu wiederholten Malen, in klei-

nern

durch eine Flasche mit Wasser, wie das
(p. 26.). Das Schwefelwasserstoffgas wi
absorbirt und vom Quecksilber zersetzt,
sam, dafs man zu den gewöhnlichen Ve
Quecksilber auffangen kann; sonst mufs m
concentrirten Auflösung von Kochsalz au

Der Schwefelwasserstoff ist bei de
Temperatur und dem gewöhnlichen Dru
phäre gasförmig; bei einem Druck von
erhält man ihn tropfbar-flüssig, wenn ma
und Salzsäure auf eine ähnliche Weise,
res Ammoniak und Schwefelsäure, in ei
Enden zugeschmolzenen Rohr auf einand
Erkaltet man das leere Ende des Rohrs,
flüssige Schwefelwasserstoff dorthin über;
farblose, sehr bewegliche Flüssigkeit von u
cifischem Gewicht.

Das Schwefelwasserstoffgas ist farblos
thümlichen, höchst unangenehmen Geruch,
Eier; dieser Geruch ist so intensiv, dafs ei
reichend sind, um ein ganzes Zimmer damit
gehört zu den giftigsten Gasarten, und ste
sicht der Blausäure nur wenig nach; in
eingeathmet, tödtet es augenblicklich; in ge
wirkt es eine Entzündung der Lungen un
in kleineren Quantitäten Kopfweh und N

thet das Lackmuspapier, riecht nach der Gas-
farblos; der Luft ausgesetzt, wird sie bald
n der Sauerstoff der Luft sich mit dem Was-
bindet und Schwefel ausgeschieden wird; in
nen Gefäfsen bleibt sie unverändert. Der Auf-
Schwefelwasserstoffs in Wasser bedient man
äufig, um Metalle zu erkennen und von ein-
nterscheiden; man bereitet sie, indem man
sserstoffgas in destillirtes Wasser leitet, wel-
vorher gekocht und in einem verschlossenen
erkalten lassen. Alkohol absorbirt doppelt
wefelwasserstoffgas als Wasser. In der Natur
erschiedene Quellwasser vor, welche Schwefel-
enthalten; sie werden als Heilmittel angewandt.
t sie hepatische; ich werde auf ihre Entstehung
anderen Orte zurückkommen.
spec. Gewicht des Schwefelwasserstoffs beträgt
ch directen Wägungen. Erhitzt man Zinn oder
hwefelwasserstoffgas auf ähnliche Weise, wie
der Kalium im Stickstoffoxydul (p. 350.), so ent-
Metalle dem Schwefelwasserstoffgas den Schwe-
dem Maafse nach bleibt eben so viel Wasser-
k, als Schwefelwasserstoffgas angewandt wurde.
Schwefelwasserstoffgas bedarf $1\frac{1}{2}$ Maafs Sauer-
m sich vollständig in schweflichte Säure und
verwandeln; man kann das Gemenge auf ähn-
se, wie ein Gemenge von Wasserstoffgas und

Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft g
zündet, detonirt es heftig. Trocknes Schw
gas und schweflichte Säure wirken nicht
Berührung mit Wasser zersetzen sie sich
Schwefel sich ausscheidet und Wasser sic
man einige Tropfen rauchender Salpete
Cylinder mit Schwefelwasserstoffgas, so v
Sauerstoff der Säure mit dem Wassersto
wasserstoffgases, und Schwefel wird ausge
man denselben Versuch in einem kleine
etwa 4 Unzen Wasser hineingehen, an,
die Oeffnung des Glases sogleich, wenn
tersäure hineingegossen hat, mit dem F
eine kleine Explosion mit Lichtentwick
Hitze wird also dadurch, dafs sich die
dehnen können, so verstärkt, dafs das Schw
gas sich entzündet.

Leitet man Schwefelwasserstoffgas i
oxyd, so wird, wenn die Verwandtschaf
zum Metall und des Wasserstoffs zum S
als die des Metalls zum Sauerstoff und
fels zum Wasserstoff ist, welches in der
ist, Wasser und ein Schwefelmetall ge
gen findet diese Zerlegung schon bei gew
peratur statt, zum Beispiel beim Bleioxy
erst bei der Rothglühhitze, zum Beispie
erde. Thonerde dagegen, Beryllerde und

ch sind, die Schwefelmetalle sind so intensiv gefärbt und
ch, dafs die kleinste Spur eines Metalloxyds,
Bleioxyd, durch Schwefelwasserstoff entdeckt
ie Bleisalze zeigen eben so jede Spur von Schwe-
stoff an; schreibt man z. B. auf ein Papier mit ei-
ösung von essigsaurem Bleioxyd, und läfst hierauf
ige Blasen Schwefelwasserstoff in einem geräumi-
mer entwickeln, so erscheint nach sehr kurzer
vorher unsichtbare Schrift braun gefärbt. Mit Me-
. B. polirtem Silber oder Kupfer, mit Quecksilber
hrung gebracht, wird das Schwefelwasserstoffgas
und die Metalle laufen an, indem nämlich die
ne der Metalle sich mit dem Schwefel verbindet.
Verwandtschaft des Schwefelwasserstoffs zu den
ungefähr so grofs, wie die der Kohlensäure, so
ch mit schwachen Basen, z. B. mit der Thon-
t verbindet.

nwendung des Schwefelwasserstoffs, um ver-
Säuren vom Bleioxyd und anderen Metalloxy-
nnen, habe ich schon häufig erwähnt; auf die
der Metalle, durch das Schwefelwasserstoff,
an einer anderen Stelle weitläufiger zurück-

Schwefel verbindet sich mit dem Wasserstoff
einem tropfbar-flüssigen, ölartigen Körper, wel-
Schwefel als der gasförmige Schwefelwasser-
ält, dessen Zusammensetzung jedoch noch nicht

Flüssigkeit schwimmt. Man erhält ihn
schüssige Säure in der Flüssigkeit enthal
legt er sich in Schwefel und Schwefelv
gleicht also in dieser Hinsicht dem Wass
Die saure Flüssigkeit kann man ziemli
ohne dafs der ölartige Körper zersetzt v
tigt sich etwas mit den Wasserdämpfen
flüssige Schwefelwasserstoff zersetzt sich
selbst in verschlossenen Gefäfsen; er hin
brige, halbdurchsichtige Masse, welche
erstarrt. Derselbe Körper bildet sich be
des praecipitirten Schwefels, wenn man z
zu der Schwefelkaliumauflösung schüttet
gleichfalls an einer Stelle der Flüssigke
kalium mit einem Ueberschufs von Säu
kommt, und der tropfbar-flüssige Schwef
bildet wird, welcher aber gleich wieder
durch entsteht das sogenannte Schwefelh

6. Selenwasserstoffsä

Seleneisen, welches man erhält, w
des Eisen mit Selendämpfen in Berühru
mit wässeriger Chlorwasserstoffsäure üb
eisen und Selenwasserstoffgas. Dieses
es wird vom Wasser absorbirt, und zw
fserer Menge als das Schwefelwassersto

he man dur Fällung der Metallsalze durch
erstoff erhält, sind den Schwefelmetallen sehr
Das Selenwasserstoffgas besteht aus 97,56 Se-
2,44 Wasserstoffgas.

Cyanwasserstoffsäure, Blausäure.

nwasserstoffgas = 1 Mfs. Cyangas + 1 Mfs. Wasserstoffgas.

n und Wasserstoff kann man nicht direct mit
verbinden. Man erhält den Cyanwasserstoff,
n Cyanverbindungen durch wässerige Säuren oder
toffsäuren zerlegt; er bildet sich, wenn man thie-
bstanzen, welche Stickstoff enthalten, oder ver-
Ammoniaksalze, in denen das Radical der Säure
gesetzt ist, z. B. weinsteinsaures Ammoniak, oder
it Kohle und Kalkerde der Destillation unter-
ömmt aufserdem fertig gebildet im Pflanzenreich,
ungen Prunus und Amygdalus, vor, und kann
n man z. B. die Kerne der Steinfrüchte der-
r die Schalen der bittern Mandeln mit Wasser
wonnen werden.
rfrei erhält man die Säure, wenn man mit
silber, dessen Darstellung ich beim Quecksil-
en werde, ein Rohr füllt, welches mit einer
lie man in eine kaltmachende Mischung stellt,
erbunden wird. Leitet man durch das Rohr
chwefelwasserstoffgas, so bildet sich Schwefel-
, und Cyanwasserstoff geht, wenn man das

frei verdampft, sie fest wird, indem sie
bindet, dafs die Temperatur des nicht
theils unter — 15° sinkt. Das spec. Ge
wasserstoffgases hat man zu 0,9476 gefu

Den Cyanwasserstoff hat man zersetz
über Kupferoxyd leitete; man hat ihn a
stoff, und 96,35 Cyan (= 44,27 Kohle
Stickstoff) zusammengesetzt gefunden, a
Maafsen Wasserstoff, Stickstoff und Ko
Maafs verdichtet $\left(\frac{0{,}8438+0{,}976+0{,}0688}{2}\right.$
aus einem Maafs Cyangas und einem Maaf
welche sich gleichfalls zu zwei Maafs C
$\left.\frac{1{,}8198+0{,}0688}{2}=0{,}9443\right)$ verbinden.
gung gefundene spec. Gew. stimmt so nah
rechneten überein, als man es bei so sch
mungen erwarten darf. Kalium in Cyan
hitzt, verbindet sich mit dem Cyan; ein M
stoff durch Kalium zersetzt, giebt ein ha
erstoffgas.

Der Cyanwasserstoff zerlegt sich s
in einem verschlossenen Gefäfse, indem
Substanz aussondert und cyanwasserstoff
sich bildet; ein gasförmiger Körper wird
wickelt. In Wasser löst sich die Cya
in allen Verhältnissen auf. Eine diluirt
als Arzneimittel angewandt; diese wird

ure versetzt [illegible] in eine Vorlage, worin man
rschlägt, übe[illegible]r destillirt. 4 Theile der Cyanver-
öst man in 16 Theilen Wasser auf, und setzt
Schwefelsäure hinzu, welche man mit 3 Theilen
verdünnt; in die Vorlage giefst man 20 Theile
Die Retorte kann man in eine Chlorcalciumauf-
ellen, die Vorlage mufs man mit Eis kalt erhalten;
sser kann man auch Alkohol anwenden. Auch
erige Blausäure zersetzt sich; ein Zusatz von Al-
nem flüchtigen Oel, von Schwefelsäure verhindert
legung. Je verdünnter die Cyanwasserstoffsäure
weniger ist sie der Zerlegung ausgesetzt.
Cyanwasserstoffsäure gehört zu den stärksten
rölsere Thiere werden durch wenige Tropfen,
n auf ihre Zunge bringt, getödtet. Die Dar-
rselben ist wegen ihrer grofsen Flüchtigkeit mit
hr verbunden.
n meisten Metalloxyden zersetzt sich die Cyan-
äure, indem Cyanmetalle und Wasser gebil-
; die dabei eintretenden Erscheinungen sind
ähnlich, welche die Schwefelwasserstoffsäure
. Ist die Verwandtschaft des Cyans zum Me-
lser als die des Sauerstoffs zum Metall und zum
f, wie dieses beim Blei, Quecksilber, Kupfer
nen Metallen der Fall ist, so entstehen Cyan-
en, welche selbst durch stärkere Säuren nicht
rden; halten sich aber diese Verwandtschaften

Zunge die Verbindung zerlegt. Verbin
Cyankalium mit Cyaneisen, so reagir
wird nicht so leicht zersetzt; eben so
die freie Salpetersäure leicht zersetzen,
Basis, z. B. mit Kali, verbundene Salp
keine Einwirkung zeigen.

8. Schwefelcyanwasserst

Wenn man gleiche Theile Schwefelb
eisenkalium in einem Kolben über einer
nahe an den Kochpunkt des Schwefels
Masse mit Wasser übergiefst, so erhält
sung von Schwefelcyankalium und Se
durch einen Zusatz von Kali zerlegt man
bindung, Eisenoxydulhydrat scheidet si
Auflösung, in welcher nur Schwefelcya
ist, dampft man zur Trockne ab. In wen
löst, und mit concentrirter Phosphorsäur
unterworfen, geht eine Auflösung von
serstoff in Wasser über. Diese concentri
Säure in Wasser ist farblos und von 1
sie kocht bei 103° und wird bei —10
mit der Auflösung des Schwefelcyankal
sung von salpetersaurem Silberoxyd oder
dul, so erhält man einen Niederschlag v
silber oder Schwefelcyanquecksilber; ze

sammensetzung der Säure wurde durch eine
ng des Schwefelcyankaliums bestimmt, welches
rsalzsäure oxydirt wurde, die gebildete Schwe-
urde an Baryterde gebunden, und das Kali als
ures Kali bestimmt; darnach besteht sie in 100
us 20,30 Kohlenstoff, 23,85 Stickstoff, 54,17
und 1,68 Wasserstoff, oder aus 1 Maafs Schwe-
Maafs Stickstoffgas, 1 Maafs Kohlenstoffgas und
Wasserstoffgas.

ucht man wasserfreie Schwefelcyanwasserstoff-
zustellen, indem man Schwefelcyanquecksilber,
em Quecksilberoxydul entspricht, durch Schwe-
off zerlegt, so erhält man ölartige Tropfen, wel-
ginn klar sind, bald aber undurchsichtig werden
krystallinische Masse sich umändern, die, der
etzt, sich zersetzt und einen gelben Rückstand
er gelbe Körper bildet sich gleichfalls, wenn
elcyankalium mit Salpetersäure kocht, oder
in eine erhitzte concentrirte Auflösung von
nkalium Chlor leitet. Er besteht nach einer
ellten Untersuchung aus Cyan und Schwefel,
n nach demselben Verhältnisse mit einander
sind, wie in Schwefelcyan; wahrscheinlich ent-
serdem noch Wasser. Durch eine Kaliauflö-
er zerlegt.
man in einer Flasche über Wasser zugleich

kann, wenn man 1 Maafs Cyangas und
felwasserstoffgas auf einander einwirken l
Schwefel in Cyanwasserstoffgas, so wird
und man erhält gleichfalls, wenn man e
Menge davon angewandt hat, eine gelb
sche Masse, welche sich in Wasser auf
sen verbindet. Diese Verbindungen verd
teressante Resultate versprechen, noch
tersuchung.

Durch Zusammenschmelzen von Sele
kalium erhält man eine dem Schwefelcyan
liche Verbindung, welche, statt Schwefe
versucht man aus dieser Verbindung ab
gewinnen, so findet eine Zerlegung statt,
ausscheidet; dasselbe findet statt, wenn
cyanwasserstoffsäure an schwache Basen
so dafs die Säure selbst wahrscheinlich ni
Radical der Säure hat man gleichfalls n
darstellen können.

auerstoff, die arsenichte Säure und die Arse-
anführen, in denen der Sauerstoff bei gleicher
senik sich wie 3:5 verhält. Die Arseniksäure
tarke Säure und verbindet sich mit den Basen
, neutralen und basischen Salzen; die basischen
uren Salze sind so zusammengesetzt, dafs der
ff der Basis zum Sauerstoff der Säure wie 3:5
hält. Diesen beiden Säuren entsprechen zwei
lungsstufen, welche man erhält, wenn man die
mit Schwefelwasserstoff zerlegt, und in denen
das Verhältnifs des Schwefels wie das des Sauer-
den Säuren ist. Uebergiefst man die höchste
ungsstufe, welche man am bequemsten durch Zu-
hmelzen von der nöthigen Menge Schwefel mit
rhält, unter welchem Namen die Schwefelungs-
der arsenichten Säure entspricht, im Handel vor-
t einer Auflösung von Schwefelnatrium, so wird
st, und aus der Auflösung erhält man durch
grofse und schöne Krystalle, welche aus Schwe-
nd Schwefelnatrium bestehen, und die man als
zusehen berechtigt ist, in welchem weder die
die Basis Sauerstoff enthält, dessen Stelle aber
efel vertreten wird. Der Schwefel der Basis,
felnatriums nämlich, verhält sich zum Schwefel
also zu dem des Schwefelarseniks, wie 3:5. Setzt
r Auflösung dieser Krystalle eine Auflösung eines
alzes hinzu, so verbindet sich die Säure und der

Verbindungen darstellen, in denen Sch
Säure, und ein anderes Schwefelmetall
sind, wie aus den angeführten Beispielen
selben Gesetzen zusammengesetzt, wie
bindungen. Auf ähnliche Weise, wie d
nik, verhält sich als Säure Schwefelantimo
Schwefelwolfram, Schwefelmolybdän u
Schwefelmetalle, deren Metalle, mit der
Sauerstoff verbunden, Säuren bilden; w
natrium dagegen, also als Basis, verhalten
felmetalle, deren Metalle, mit Sauerstoff v
bilden. Diese Verbindung zweier Schwe
man mit Recht Salze, so dafs man Sau
Schwefelsalze als besondere Klassen vo
len kann. Auf diese Schwefelverbindu
bei den Metallen, deren Schwefelverbi
sind, weitläufiger wieder zurückkommen.

So wie auf diese Weise zwei Schw
sich vereinigen, so verbinden sich gleichf
dungen mit einander; Fluorkiesel z. B. v
Fluorkalium. Auf dieselbe Weise verha
Chlor-, Brom- und Jodverbindungen ge
ist jedoch die Verwandtschaft der Jod
einander nur sehr schwach und schon v
die zweier Sauerstoffsalze, welche ein D
Man hat mit Recht daher Bedenken get
von den chemischen Eigenschaften einer

ungen von Wasserstoffsäuren mit Sub-
n, welche aus einem einfachen Körper
lem Radical der Wasserstoffsäuren be-
n.

wasserstoffsäure und Fluorverbindungen.

rkiesel und Fluorwasserstoffsäure (Kieselflufssäure).

orkiesel erhält man, wenn gleiche Theile feinge-
Flufsspath und grob zerstofsenes Glas mit 6 Thei-
efelsäure in einer Retorte gelinde zusammen er-
erden. Es entwickelt sich eine farblose Gasart,
er Quecksilber aufgefangen werden mufs, weil
Vasser sogleich zersetzt wird, indem sich Kie-
sscheidet; man mufs aus diesem Grunde das
srohr und die Cylinder, worin man sie auf-
ommen austrocknen. Das Gas hat ein spec.
,574; tropfbar-flüssig hat man es bisher noch
en können. Durch Kalium wird es zerlegt,
Fluorkalium und Kieselkalium bildet; mit Me-
zerlegt es sich in Fluormetalle und Kieselsäure.
die Zusammensetzung des Gases finden, wenn
ewicht des Fluormetalles bestimmt; es besteht
Kiesel und 71,68 Fluor. Von absolutem Al-
d es in grofser Quantität, ohne eine Zersetzung
ssen, aufgenommen; fängt aber die Auflösung

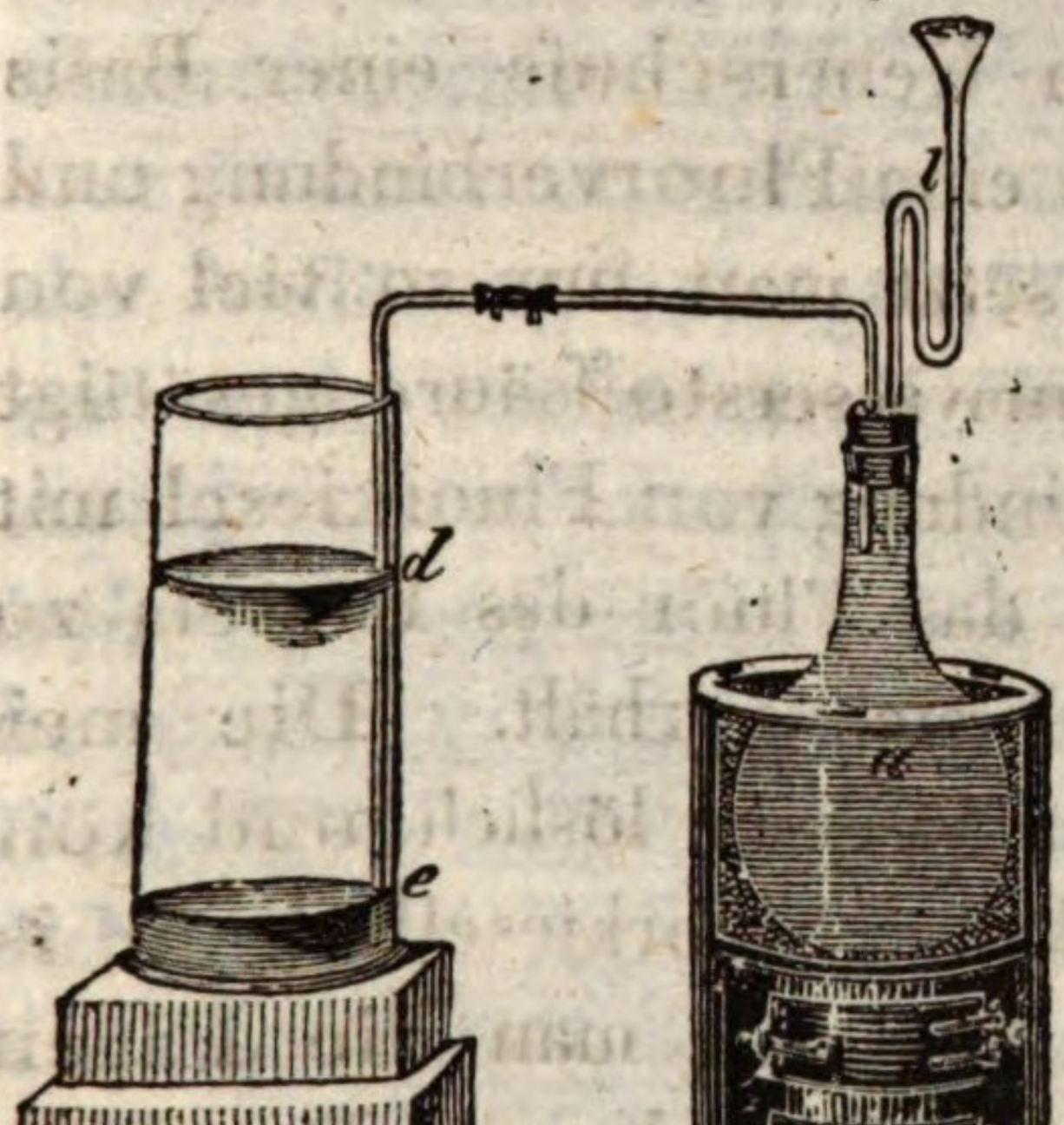
ren mit Sub-
achen Körper
toffsäuren be-

l Fluorver-

ure (Kiesel-

Theile feinge-
las mit 6 Thei
zusammen er-
blose Gasart
n muſs, weil
lem sich fe
em Grunde a
n man sie a
as hat ein spec.
n es bisher noch
wird es zerlegt
bildet; mit Me-
nd Kieselsäure
es finden, wenn
mmt; es besteht
absolutem Al-
eine Zersetzung
er die Auflösung

Gas direct aus dem Entbindungsrohr in W
wird dieses sogleich verstopft; man läfs
Quecksilber, worüber man Wasser gieſst,



Zur Darstel
wendet ma
an, welche
Gemenge fü
einem dop
ten Kork
man, duro
mit Gyps,
Das Sicher
bloſs dazu,
Verstopfens
nen Ausweg
Entbindungs

ten auf den Boden des Gefäſses, unter da
so daſs die Gasblasen erst, nachdem sie d
silber hindurch getreten sind, mit dem W
rung kommen. Die Flüssigkeit bildet
Gallerte; man muſs sie, damit nicht Blas
die Höhe steigen, von Zeit zu Zeit umrühr
die Operation beschlieſsen will, filtrirt m
keit durch Leinwand, welche man zuletzt
waschen darf man sie nicht, weil die Kie
Zustande, wie sie sich ausscheidet, leich
ser ist.

ck. Geschieht dieses in gläsernen Gefäfsen, so
Glas angegriffen, indem die entstandene freie
erstoffsäure das Glas angreift, welches durchaus
der Kieselfluorwasserstoffsäure der Fall ist.
wässerige Säure hat einen rein sauren Geschmack.
n zu der Säure einen Ueberschufs einer Basis
Natron, so bildet sich eine Fluorverbindung und
ure scheidet sich aus; setzt man nur so viel von
sis hinzu, dafs die Fluorwasserstoffsäure gesättigt
erhält man eine Verbindung von Fluorkiesel mit
luormetall, in welcher das Fluor des Kiesels zu
Fluormetalles wie 2:1 sich verhält. Die mei-
r Verbindungen sind in Wasser löslich und kön-
allisirt erhalten werden. Fluorkieselkalium ist
r sehr schwer löslich, so dafs man die Eigen-
er Verbindung benutzt, Kalisalze, z. B. chlor-
r chromsaures Kali, zu zerlegen, um die Säure
uscheiden; auch Fluorkieselnatrium, Fluorkie-
nd Fluorkieselbarium sind in Wasser schwer
ner erhöhten Temperatur ausgesetzt, zersetzen
ieselfluorverbindungen, Fluorkiesel entweicht,
uormetall bleibt zurück. Man hat auf diese
Zusammensetzung dieser Verbindungen, und
ch die vorher angeführte Zerlegung des Kiesel-
des Wassers bestimmt; eine gewogene Quan-
wasserfreiem Fluorkieselbarium wurde geglüht,
lühungsverlust war Fluorkiesel. Die Zusammen-

se-

Calcium zu Kalkerde, womit der ande
Kalkerde bildet, und das Bor verbindet
gewordenen Fluor und entweicht als Ga
borgas ist farblos und von 2,371 spec. Gew
an der Luft und wird vom Wasser in
absorbirt, dafs 1 Mfs. Wasser 700 Mfs.
Das Wasser erhitzt sich dabei stark, un
der Auflösung beträgt 1,77. Der Destilla
entweicht zuerst etwas Gas, nachher ge
Auflösung unverändert über; sie kocht
höhten Temperatur. Die wässerige Säu
bequemsten bereiten, wenn man in Fluo
Borsäure auflöst. Das Fluorborgas wirk
Substanzen eben so zerstörend als die So
Kalium erhitzt, wird es zerlegt; die gewö
zerlegen es selbst bei der Weifsglühhitz

In 100 Theilen besteht das Fluorbo
und 16,24 Bor.

Läfst man nur so viel Fluorbor in
bis es anfängt stark sauer zu werden,
Borsäure aus; so dafs also eine ähnlich
bei dem Fluorkiesel statt findet. Setzt
serigen Auflösung des Fluorbors eine
scheidet sich gleichfalls Borsäure aus, u
dung von Fluorbor mit einem Fluormeta
in welcher das Fluor des Metalls zum
bors wie 1:3 sich verhält.

t man wasserfreien Alkohol mit Ammoniakgas,
n dieser Flüssigkeit Schwefelkohlenstoff auf, so
ich nach einiger Zeit ein krystallinisches Pulver
uflösung aus, welches vom Wasser zersetzt wird,
hol und Aether aber abgewaschen werden kann.
ünnter Salzsäure übergossen, zersetzt sich diese
ung, die Salzsäure verbindet sich mit Ammoniak,
e ölartige Flüssigkeit, welche als Säure mit dem
ak verbunden war, sondert sich aus. Diese Säure
s Lackmuspapier, treibt die Kohlensäure aus dem
uren Kali und der kohlensauren Baryterde aus,
die Bleioxyd-, Kupferoxyd- und Quecksilberoxyd-
lem sie sich mit den Oxyden verbindet. Diese
ngen zersetzen sich unter Wasser sehr bald, in-
efelkohlenstoff ausgeschieden wird und Schwefel-
h bilden. Die ölartige Flüssigkeit besteht also
elkohlenstoff und Schwefelwasserstoffgas; nach
se enthält der Schwefelkohlenstoff doppelt so
el als der Schwefelwasserstoff. Eine Verbin-
Schwefelkohlenstoff mit Schwefelkalium erhält
falls, wenn man Schwefelkohlenstoff in einer
von Schwefelkalium in Wasser auflöst.
andere Art von Verbindung, welche mit mehr
och zu den eigentlichen Salzen zu zählen ist,
chwefelwasserstoff mit Schwefelkalium und an-
wefelmetallen ein. Leitet man durch eine Auf-

Maafs Schwefelkohlenstoff setzt, und,
Verbindung aus Schwefelkohlenstoff mi
stoffsaurem Ammoniak hat herauskrystal
überstehende Flüssigkeit durch Leinwan
Wasser von 0° erkalten läfst; es son
ein krystallisirter Körper aus. Fällt m
sung dieser Krystalle Metallsalze, so erh
bindung von Schwefelcyanwasserstoff m
len. Wird die Ammoniakverbindung i
löst, mit verdünnter Salzsäure zerlegt
viel Wasser versetzt, so fällt ein öla
Boden, welcher eine Verbindung von
serstoff mit Schwefelwasserstoff ist un
zerlegt.

Zu diesen Verbindungen ist vielleic
interessante Verbindung, die Xanthogens
welche man mit Kali verbunden erhäl
einer Auflösung von Kalihydrat in Alkoh
felkohlenstoff hinzusetzt, bis die Flüssi
girt; das Kalisalz erhält man durch Abd
stallisirt. Die xanthogensauren Salze
alkalischen Erden sind leicht in Wasse
übrigen Metalloxyde sind schwerlöslich.
Auflösung des Kalisalzes in einem langen
Salzsäure und, wenn die Flüssigkeit m
ist, Wasser hinzu, so sinkt die Säure a
keit zu Boden; sie ist in Wasser unl

Cyanwe
erbindungen, welche der Cyanwasserstoff mit
len eingeht, sind noch viel zahlreicher, als die
vasserstoffs mit Fluorverbindungen; die Art, wie
Verbindungen zu betrachten hat, und die Zer-
welche statt findet, wenn sie mit Metalloxyden
rung kommen, ist ganz wie bei den Fluorwasser-
ndungen, so dafs es keiner besonderen Erklärung
darf. Der Cyanwasserstoff verbindet sich mit
neisen, sowohl mit dem, welches dem Eisenoxyd,
em, welches dem Eisenoxydul entspricht, mit dem
, Cyannickel, Cyankobalt, Cyankupfer, und wahr-
auch mit dem Cyangold, Cyanplatina und den
Metallen dieser Art. Man erhält diese Verbin-
venn man die Verbindung zweier Cyanmetalle,
neisen und Cyanblei, entweder mit Schwefel-
oder mit einer anderen Säure zerlegt. Ich
diese Verbindungen, theils wenn ich überhaupt
beobachteten Arten von Verbindungen anzu-
, theils bei den verschiedenen Metallen, wel-
er Hinsicht interessante Cyanverbindungen bil-
beim Cyaneisen, weitläufiger zurückkommen;
heinen es nur Verbindungen von Metallen mit
ein, welche mit dem Cyanwasserstoff und mit
yanmetallen sich vereinigen.

ngen von Sauerstoffsäuren mit Salzen dieser Säuren.

früher habe ich eine Verbindung des neutralen
uren Kali's mit Schwefelsäurehydrat angeführt

zen ist also nur sehr geringe, jedoch s
geringe Löslichkeit des schwefelsaure
überwinden; würde die Verwandtschaf
ren Baryterde zum schwefelsauren Ka
so würde eben so, wie ein unlösliches
Kupferoxyd, sich mit einer löslichen S
felsäure, zu einer löslichen Verbindun
eine Verbindung beider entstehen kön
res schwefelsaures Kali sich unter die
verhalten würde, verhalten sich die N
säure und die Weinschwefelsäure; be
hen aus Schwefelsäurehydrat und ein
bindung der Schwefelsäure mit einer
Kohlenstoff und Wasserstoff besteht.
Verbindungen, wie ich schon (p. 480.) a
die Natur vieler anderer Säuren Aufklär
so will ich die wichtigsten Erscheinung
in dieser Hinsicht darbieten, kurz anfü

1. Naphthalinschwefe

Man erhält die Naphthalinschwefe
Naphthaline (p. 89.) und 5,2 Th. concent
zusammen erwärmt werden, bis die Mas
ist. Setzt man Wasser hinzu, so löst s
zugleich mit unveränderter Schwefelsäur
der Naphthaline fällt heraus; auf diese
lich die unveränderte Schwefelsäure
ken, weil sie durch die Bildung der N

leichtlös Lichen Barytsalz erhält man die
man die Baryterde genau mit Schwefelsäure
ie Flüssigk eit unter der Luftpumpe abdampft,
tallinische, farb- und geruchlose Masse. Bei
zt sie, stärk er erhitzt, giebt sie etwas Schwe-
l Wasser ab; bis zum schwachen Rothglühen
gt sie an, sich zu zerlegen. Man kann selbst
zu diesem Punkt erhitzten Masse nach dem Er-
ch unzersetzte Naphthalinschwefelsäure auszie-
Beweis, dafs in dieser Säure Schwefelsäure und
erschwefelsäure mit einer Verbindung von Koh-
d Wasserstoff vereinigt ist. Die Säure ist nach
yse so zusammengesetzt, dafs die eine Hälfte
felsäure mit Wasser als gewöhnliches Schwe-
rat, die andere Hälfte mit unveränderter Naph-
unden ist, und zwar in einem solchen Verhält-
uf 3 Maafs Sauerstoff in der Schwefelsäure,
thaline 20 Maafs Kohlenstoff oder 16 Maafs
enthalten sind. Da 1 Maafs Naphthalingas
ich aus 5 Maafs Kohlenstoff und 4 Maafs
f besteht, so kommen auf 3 Maafs Sauerstoff-
Säure 4 Maafs gasförmige Naphthaline; in 100
ird e sie darnach bestehen aus

hydr. 22,795 = { 18,605 Schwefelsäure. / 4,19 Wasser.

phth. 77,205 = { 18,605 Schwefelsäure. / 58,60 Naphthaline = { 56,75 Kohlenstoff / 1,85 Wasserstff.

mäfsig zum leichtlöslichen erhält, verd
here Untersuchung.

2. Weinschwefelsä

Diese Säure erhält man, wenn m
soluten Alkohols 2 Theile concentrirte
mälig, indem man die Flüssigkeit kalt
die Säure sättigt man mit kohlensauren
veränderte Schwefelsäure verbindet sic
erde zu einem unlöslichen, die Wein
einem löslichen Salze; die Auflösung d
genau mit Schwefelsäure. Unter der
man die Auflösung der Säure bis zu
Gewicht von 1,319 concentriren; sie ist
ölartig, farblos und von stark saurem
sucht man sie stärker zu concentriren,
durch Kochen wird sie sogar im ver
zerlegt.

Die Säure ist nach der damit ang
chung so zusammengesetzt, dafs die Hä
säure mit Wasser, die andere Hälfte
stoff, dem ölbildenden Gase nämlich,
zwar in einem solchen Verhältnifs, dafs
stoff in der Säure 4 Maafs Kohlenw
men; sie ist also nach denselben Ver
Naphthalinschwefelsäure zusammengese

Quantität Schwefelsäure wie 1:6.

unschwefelsauren Salze sind ohne Ausnahme die meisten auch in Alkohol löslich. Das ystallisirt in schönen grofsen Krystallen; den heil der Salze kann man krystallisirt erhalten. setzen sich diese Salze, das Barytsalz zum Bei- 160°.

man Chlor durch eine Auflösung von unter- aurer Baryterde streichen, so bildet sich schwe- Baryterde; eine Auflösung von weinschwefelsau- terde wird nicht dadurch verändert, welches ein t, dafs die Weinschwefelsäure keine Unterschwe- enthält.

verde auf die Schwefelweinsäure bei der Aether- welche dadurch bedingt ist, weitläufiger zurück-

ie Holzschwefelsäure, welche man erhält, wenn päne oder Lumpen mit Schwefelsäure behan- efelsäure enthalte oder Unterschwefelsäure, ob noch mehr andere Verbindungen dieser Art, organische Stoffe in Schwefelsäure auflöst, ge- den, verdient noch näher untersucht zu werden.

ganzen darm

6.

ohne Ausnahme
löslich. Das
Krystallen; den
stallisirt erhalten.
arytsalz zum Bei-

lsung von unter-
ildet sich schwe-
weinschwefelsau-
lert, welches ein
ine Unterschwe-

bei der Aether-
ufiger zurück-

erhält, wenn
lsäure behan-
vefelsäure, ob
en dieser Art,
äure auflöst, ge-
sucht zu werden.

Weise verändert werden.

6. Naphthali

Aus allen Substanzen, welche
serstoff enthalten, kann, so viel ma
wenn man sie der Weifsglühhitze
gewonnen werden, also aus allen ve
malischen Substanzen. Unterwirft m
liche Weise der Destillation bei ei
den Hitze, so bleibt, wie ich nachhe
ren werde (p. 167.), Kohle zurück,
ölartige Flüssigkeit verdichten sich i
verschiedene Gasarten entwickeln sich
sich nicht dabei. Läfst man aber die
durch ein starkglühendes eisernes Ro
besten einen Flintenlauf anwenden ka
die Zerlegung bei dieser hohen Tem
Verbindungen nachher durch ein kalt
so setzen sich darin schöne Krystalle
an. Im Holztheer, im Steinkohlentheer
Theer ist daher gewöhnlich keine Nap
doch kann man die Destillation, wobei
so leiten, dafs sie Naphthaline enthalten
*li*ch die Retorte so tief in's Feuer hi
Theil des Halses derselben bis zum V
wird, so dafs also die Verbindungen, w
der Retorte befindlichen Substanzen sic

selben
darstellung (p. 166.), ja sie kann bei jedem
nenen Verbrennungsprocesse gebildet werden.
Kienrufs kann man, indem man ihn in einer
rhitzt, die darin enthaltene Naphthaline ausschei-
n bequemsten erhält man sie, wenn man Steinkoh-
einer langsamen Destillation unterwirft; am Ende
n sublimirt sie als eine krystallinische Masse. Sie
bei 78°, kocht bei 210° und zeichnet sich durch
igenthümlichen Geruch aus, welcher dem des Flie-
ähnlichsten ist.

Zu Seite 102.

Der Harnstoff.

e Substanz gehört durch die Art, wie sie sich
rch ihr Vorkommen im Harn, dessen Hauptbe-
sie ausmacht, und durch die Zersetzungen, wel-
eidet, zu den wichtigsten der Chemie. Bei den
rde ich die Cyansäure weitläufig beschreiben.
man cyansaures Silberoxyd mit einer Auflösung
asserstoffsaurem Ammoniak, so bildet sich Chlor-
hes in Wasser unlöslich ist, und cyansaures Am-
Krystallwasser, welches sich auflöst; in diesem
ie in den Ammoniaksalzen im Allgemeinen, ist
Ammoniak 1 Maafs Wassergas enthalten. Un-
n die Auflösung des Salzes, so entdeckt man
h Säure als Alkalien darin die Gegenwart des
und der Cyansäure; kocht man jedoch diese

d. neuentst. Subst. = 2 M. Kohlstg. 4 M. Sticks

Man erhält denselben Körper, Bleioxyd mit Ammoniak übergiefst, gas von Wasser absorbiren, und Zeit lang stehen läfst, in welchem setzung des Wassers gebildet wird.

Derselbe Körper, welchen man Substanzen darstellt, die man, wie ich s erhalten kann, ohne eine durch den or bildete Verbindung anzuwenden, ist d des Urins und wird im thierischen Orga dem Harn erhält man ihn leicht und in dampft den Harn vorsichtig so weit v zieht mit absolutem Alkohol alles, wa will, aus. Diese Auflösung dampft ma stand in wenig Wasser auf, entfärbt d Kochen mit thierischer Kohle, und se Auflösung unter fortdauerndem Umrüh heifse Auflösung von Oxalsäure hinzu, derschlag entsteht; dieser besteht aus von Oxalsäure und Harnstoff. Steigt d Gemisches über 50°, so läfst man es etw Niederschlag filtrirt man und wäscht ih ser aus. Aus der durchfiltrirten Flüss beim Abdampfen noch mehr oxalsauren man den Niederschlag in kochendem W mit etwas thierischer Kohle kocht, so

st zurück
bdampfen. Die salzartige Masse, welche man
t, löst man in absolutem Alkohol auf; alle
mengungen bleiben ungelöst zurück, und aus
gen Auflösung gewinnt man den Harnstoff in
n durch langsames Verdampfen. Unter den vie-
hoden, welche man zur Darstellung des Harn-
angegeben hat, verdient diese bei weitem den

Krystalle des Harnstoffes sind farb- und geruch-
schmecken kühlend, ungefähr wie Salpeter, und
n sich nicht in der Luft. In sehr feuchter Luft
n sie, indem sie Wasser anziehen und sich darin
ihr spec. Gew. beträgt 1,35. Bei der gewöhnli-
peratur lösen sie sich in einer gleichen Gewichts-
asser auf, in heifsem Wasser in jedem Verhält-
uflösung verändert die Pflanzenfarben nicht. Bis
t schmelzen die Krystalle, stärker erwärmt ent-
h Ammoniak, und Cyanursäure bleibt zurück,
eitläufiger bei dieser Säure anführen werde.
man Schwefelsäure mit Harnstoff, so entwik-
Kohlensäure, und schwefelsaures Ammoniak
ck; erwärmt man ihn mit Kali, so entwickelt
niak, und kohlensaures Kali bleibt zurück.

on.	= 2 M. Kohlstg.	4 M. Sauerstg.	4 M. Stickstg.	12 M. W.stg.
	= 2 —	2 —	4 —	8 —
	=	2 M. Sauerstg.	4 M. Sauerstg.	

Zerlegung des Harnstoffes, durch Schwefel-
l wie durch Kali, wurde also Wasser zer-

schnell fault, zu suchen.

An diese Zerlegung, welche
und an seiner Bildung aus cyansaur
am natürlichsten die Vorstellungsa
von der Zusammensetzung der vers
die durch den Gährungsprocefs Alk
haben. So wie nämlich im Harnst
stoff, Wasserstoff und Sauerstoff ni
moniak und Wasser verbunden sind
mit einander vereinigt, so sind auc
stoff, Wasserstoff und Sauerstoff u
der verbunden, und erst durch den
einigen sie sich so, dafs sie Kohle
bilden.

Setzt man Salpetersäure oder
Auflösung von Harnstoff, so erhält m
schen Niederschlag. Durch langsame
man beide Verbindungen in gröfsere
ten; sie sind beide wasserfrei. Der S
stoffes verhält sich in der salpetersau
dem der Salpetersäure wie 2:5, und
Verbindung zu dem der Oxalsäure w
kaltes Wasser lösen nur 4,37 oxalsa
und 100 Theile kalter Alkohol lösen
Aus diesem Grunde eignet sich diese
zur Ausscheidung des Harnstoffes. A
sonders mit schwachen, verbindet sich

Basen [illegible] er hatte Verwandtschaft als das
lsäure hat diese so schwach, dafs eine Auf-
h ist auch Verbindung sich fast eben so,
salpetersauren gegen oxydirbare Körper, z. B.
Salpetersäure mit sie Stickstoffoxyd entwickelt.
fer, verhält, wo dem Wasser ähnlich verhalten sich
nstoff und der organischen Natur, z. B.
e Verbindungen die Verbindungen dieser Stoffe
rbestoffe. Da z. B. mit Säuren oder Basen,
eren Substanzen, hervorgebracht werden kön-
nittelst des Wassers darauf an, ob die Verwandtschaft des
kömmt es oder die dieser Stoffe zu den Körpern, wo-
, hervorbringen will, überwiegend
die Verbindung Verwandtschaft des Wassers überwiegend, so
e Verwandts keine Verbindung. Zu der Thonerde haben
chaft der Farbestoffe gröfsere Verwandtschaft
re einige anderen schwächere; es kann daher
asser, zu a eintreten, dafs die stärkste Basis einer
Umstand ein verbundenen Substanzen nicht zu
die mit ihr sie zum Wasser eine gröfsere Ver-
ermag, weil Farbestoffe hat. So wirkt Schwe-
als zum auf den salpetersauren Harnstoff,
ht zersetzend der Schwefelsäure zum Wasser,
erwandtschaft Harnstoff die überwiegenden
lpetersäure zum haben stets sowohl zu Basen als
e Substanzen Verwandtschaft als das Wasser;
eine gröfsere violette Farbestoff, den man erhält,
z. B. der Lackmusfarbe, welche eine Verbin-
lie blaue

ltschaft als das
dafs eine Auf-
h fast eben so,
re Körper, z. B.
foxyd entwickelt
ch verhalten sich
en Natur, z. B.
en dieser Stoffe
ren oder Basen,
cht werden kön-
rwandtschaft des
n Körpern, wo-
ll, überwiegend
berwiegend, so
onerde haben
erwandtschaft
s kann daher
ste Basis einer
nzen nicht zu
e gröfsere Ver-
o wirkt Schwe-
rsauren Harnstoff,
säure zum Wasser,
die überwiegenden
wohl zu Basen als
ft als das Wasser;
f, den man erhält,
elche eine Verbin-

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin.

—	34.	—	2. füge hinzu: das spec. beträgt 0,976.
—	39.	—	9. l. Reflexionsgoniometer
—	40.	—	29. l. über 400° st. 316°.
—	44.	—	30. l. Säuren st. Säure.
—	56.	—	13. l. +5° st. 45°.
—	57.	—	17. l. 2,44 st. 2,47.
—	57.	—	37. l. Mangansuperoxyd st.
—	61.	—	1. l. und es bildet sich, w waren oder überhaupt weifser Rauch, st. und
—	63.	—	8. l. 100 st. 160°.
—	65.	—	26. l. mit einem Viertel st.
—	65.	—	27. l. die übrigen drei Viert Hälfte wird.
—	66.	—	1. l. fester Schwefel st. Sch
—	66.	—	5. l. 110 st. 220.
—	66.	—	12. füge hinzu: Beim Aufl Chlorschwefel sinkt die der Auflösung eines Salze
—	68.	—	33. füge hinzu nach läfst: ode von 0° leitet.
—	69.	—	31. l. —19° st. 25°.
—	72.	—	8. l. Milliontel st. Millionen T
—	88.	—	18. l. deren st. dessen.
—	95.	—	25. l. Kohlenwasserstoffgas st.
—	95.	—	25. l. Kohlenstoffgas st. Kohle
—	101.	—	21. l. starke Basen st. starkes
—	108.	—	1. l. kieselsaure st. kohlensaur
—	108.	—	17. l. Schwefelkiesels st. Kies
—	122.	—	16. l. $18^{0}\frac{3}{4}$ (15° Reaumur) s
—	123.	—	34. l. leichter st. schwerer.

Berlin.

lkohol über
ung des Chlorplatina's erhitzt, diese Eigenschaft ertheilt
kann; ja Platinadraht, welchen man in Salpetersäure
gt, mit Wasser abwäscht, und dann bis 200° erhitzt,
eigt sie gleichfalls. Es wird hierdurch unstreitig die
äufserste Oberfläche des Drahts dem Platinaschwamm
ähnlich, so dafs der Draht alsdann sich ganz wie das
Glas mit der dünnen Schicht Platinaschwamm verhält.

Zeile 16. l. *c* st. *f*.
— 33. l. Geschwindigkeit st. Schnelligkeit.
— 22. l. Charmotte, gestofsene Kapseln, st. Chamotte.
— 17. l. —25° st. —11°.
— 3. l. 1,550 st. 1,530.
— 7. l. 1,219 st. 1,2066.
— 11. l. 1902,6 st. 1900,3.
— 13. l. 1434,8 st 14351,19.
— 14. l. 1902,6 st. 1900,3.
— 16. l. 14348,8 st. 14351,19.
— 3. l. 0,8438 st. 0,842 und Z. 6. 0,8438 st. 0,842
u. l. 1,6015 st. 1,5997 u. Z. 8. 0,8438 st. 0,842,
Z. 11. 0,8438 st. 0,842 u. 1,29145 st. 1,28965,
Z. 17. 0,9814 st. 0,9796 u. Z. 18. 1,6015 st.
1,5997, Z. 19. 1,9628 st. 1,9592 u. 2,5829 st.
2,5793.
— 26. setze hinzu nach Wärme: des Wasserdampfs.
n der obersten Zeichnung mufs unter dem Kessel, da wo
er auf dem Gemäuer unterhalb *a* aufliegt, die angegebene
Vertiefung mit *e* bezeichnet werden.
eile 32. l. 138888 st. 138,888.
— 29. l. schwefelsaure st. schwefelichtsaure.
— 14. l. 127,45 st. 25,490.
— 16. l. 25,490 st. 127,45.
— 11. l. Paraphosphorsäure st. Präphosphorsäure.
— 5. l. ein Viertel des Sauerstoffs der Säure st. ein
Viertel der Säure.

ayerische

ikommenes
Eigenschaft erhei-
in Salpetersäure
bis 200° erhitzt,
rch unstreitig die
em Platinaschwamm
sich ganz wie das
schwamm verhält.

elligkeit.
seln, st. Chanolle.

0,8438 st. 0,842
0,8438 st. 0,842,
9145 st. 1,2895,
L. 18. 1,6015 st.
592 u. 2,5829 st.

s Wasserdampfs.
dem Kessel, da wo
liegt, die angegebene

en.

efelichtsaure.

Präphosphorsäure.
offs der Säure st. ein

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Mitscherlich, Eilhard, 1794-1863

Lehrbuch der Chemie

Bd.: 1

Berlin (1831)
BHS II I 50-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707833-0